



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## NOVOSTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY V BOBROVÉ, STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

NEW BUILDING OF PRIMARY SCHOOL IN BOBROVÁ,  
BUILDING TECHNOLOGICAL PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

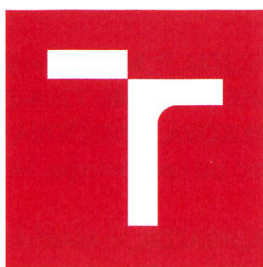
Bc. FILIP KUDIOVSKÝ

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.

BRNO 2018



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Filip Kudiovský
<b>Název</b>	Novostavba základní školy v Bobrové, stavebně technologický projekt
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3  
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9  
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2  
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017  
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016  
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

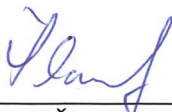
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



---

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Filip Kudiovský


Název diplomové práce: Novostavba základní školy v Bobrové, stavebně technologický projekt

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění hlavních materiálových zdrojů pro hrubou stavbu.
9. Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro zemní práce a zajištění stavební jámy (podrobný popis operací prováděných kontrol).
11. Jiné zadání: Položkový rozpočet hrubé stavby.

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2017

Vedoucí práce: 



**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

ARTPROJEKT JIHLAVA, spol. s r.o.

Minoritské nám. 11, 586 01 Jihlava

Zastoupena ing. arch. Petrem Holubem, jednatelem

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Přístavba základní školy v Bobrové - Pavilon C

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Filip Kudiovský

Datum narození: 6. 12. 1992

Bydliště: Moravec 84, 592 54 Moravec

který je studentem studijního oboru Realizace staveb (R)

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2017.

V Brně, dne

11. 1. 2017



podpis oprávněné osoby

razítko

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá stavebně technologickým projektem novostavby základní školy v Bobrové. Cílem práce je návrh vhodného postupu realizace vzhledem ke specifickému místu staveniště. Práce řeší komplexně časový plán hlavního objektu, položkový rozpočet, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, projekt zařízení staveniště, studii realizace stavby, plán zajištění materiálových zdrojů, technickou zprávu, objektový časový a finanční plán a situaci stavby. Podrobně se poté zaměřuje na etapu zemních prací včetně zpevnění stěn stavební jámy hřebíkováním. Pro tuto etapu byl zpracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Základní škola, novostavba, stavebně technologický projekt, technická zpráva, položkový rozpočet, časový plán, stroje a mechanismy, zařízení staveniště, technologický předpis, zemní práce, hřebíkování, zpevňování stavební jámy, kontrolní a zkušební plán.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the construction project of the new building of the primary school in Bobrová. The main goal of the thesis is to propose a suitable implementation procedure in relation to the specific place of the site. The thesis deals with the time schedule of the main object, itemized budget, major building machines and mechanisms, project of site equipment, study of the construction realization, material resources plan, technical report, time schedule and financial plan of the main object and also with the situation of the construction. It focuses in detail on the stage of earthworks, including the reinforcement of the walls of the building pit using soil nailing. For this stage a technological regulation and a control and test plan have been developed.

## **KEYWORDS**

Primary school, new building, building technological project, technical report, itemized budget, time schedule, machines and mechanisms, site equipment, technological regulation, earthwork, soil nailing, strengthening the building pit, control and test plan.

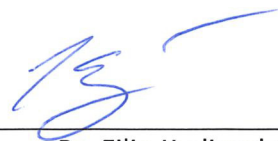
## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Bc. Filip Kudiovský *Novostavba základní školy v Bobrové, stavebně technologický projekt*. Brno, 2018. 179 s., 107 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 1. 2018



---

Bc. Filip Kudiovský  
autor práce

## PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Mgr. Jiřímu Šlanhofovi, Ph.D. Díky nejen za samotné vedení práce, ale především za odborné rady a konstruktivní kritiku během jejího zpracování.

Další velké díky patří Zdeňce Smažilové a projekční kanceláři ARTPROJEKT JIHLAVA, s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace k řešenému objektu.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat rodině a blízkým, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

V Brně dne 9. 1. 2018



---

Bc. Filip Kudiovský  
autor práce



# OBSAH

ÚVOD.....	17 -
<b>1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....</b>	<b>18 -</b>
1.1 Základní identifikační údaje stavby.....	19 -
1.2 Členění stavby na stavební objekty .....	19 -
1.3 Charakteristika stavebních objektů .....	20 -
1.3.1 SO-A Stávající objekt A základní školy.....	20 -
1.3.2 SO-B Přístavba objektu B základní školy .....	20 -
1.3.3 SO-D Přístavba tělocvičny a jídelny .....	20 -
1.3.4 SO-01 Objekt C základní školy .....	21 -
1.3.5 SO-02 Komunikace, chodníky.....	23 -
1.3.6 SO-03 Vodovod.....	24 -
1.3.7 SO-04 Kanalizace, ČOV .....	24 -
1.3.8 SO-05 Přípojka plynu .....	24 -
1.3.9 SO-06 Rozvod NN .....	24 -
1.3.10 SO-07 Terénní úpravy, oplocení.....	24 -
1.4 Charakteristika lokality, provedené průzkumy .....	25 -
1.5 Koncept zařízení staveniště.....	25 -
1.6 Časový a finanční plán výstavby.....	26 -
1.7 Hlavní stavební mechanismy .....	26 -
1.8 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky .....	26 -
<b>2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.....</b>	<b>28 -</b>
<b>3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ.....</b>	<b>30 -</b>
<b>4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU....</b>	<b>32 -</b>
4.1 Hrubá spodní stavba (2.PP – 1.NP) .....	33 -
4.1.1 Převzetí staveniště, připravenost.....	33 -
4.1.2 Zemní práce.....	34 -
4.1.2.1 Strojní sestava .....	35 -
4.1.2.2 Personální obsazení.....	36 -
4.1.2.3 Kontrola kvality.....	36 -
4.1.3 Základy .....	37 -

4.1.3.1 Strojní sestava .....	38 -
4.1.3.2 Personální obsazení.....	38 -
4.1.3.3 Kontrola kvality.....	38 -
4.1.4 Svislé nosné konstrukce .....	39 -
4.1.4.1 Strojní sestava .....	40 -
4.1.4.2 Personální obsazení.....	40 -
4.1.4.3 Kontrola kvality.....	40 -
4.1.5 Vodorovné nosné konstrukce .....	41 -
4.1.5.1 Strojní sestava .....	41 -
4.1.5.2 Personální obsazení.....	42 -
4.1.5.3 Kontrola kvality.....	42 -
4.1.6 BOZP .....	42 -
4.2 Hrubá vrchní stavba (2.NP, 3.NP).....	44 -
4.2.1 Převzetí staveniště, připravenost.....	44 -
4.2.2 Svislé nosné konstrukce .....	45 -
4.2.2.1 Strojní sestava .....	45 -
4.2.2.2 Personální obsazení.....	46 -
4.2.2.3 Kontrola kvality.....	46 -
4.2.3 Vodorovné nosné konstrukce .....	46 -
4.2.3.1 Strojní sestava .....	47 -
4.2.3.2 Personální obsazení.....	47 -
4.2.3.3 Kontrola kvality.....	47 -
4.2.4 BOZP .....	48 -
4.3 Zastřešení .....	50 -
4.3.1 Převzetí staveniště, připravenost.....	50 -
4.3.2 Konstrukce zastřešení .....	50 -
4.3.2.1 Strojní sestava .....	51 -
4.3.2.2 Kontrola kvality.....	51 -
4.3.3. BOZP .....	52 -
4.4 Hrubé vnitřní práce, dokončovací práce.....	54 -
4.4.1 Převzetí staveniště, připravenost.....	54 -
4.4.2 Svislé zděné konstrukce – nenosné.....	54 -

4.4.2.1 Strojní sestava .....	54 -
4.4.2.2 Personální obsazení.....	55 -
4.4.3 Vnitřní omítky a povrchy .....	55 -
4.4.3.1 Strojní sestava .....	55 -
4.4.3.2 Personální obsazení.....	55 -
4.4.4 Podlahové konstrukce .....	56 -
4.4.4.1 Strojní sestava .....	56 -
4.4.4.2 Personální obsazení.....	56 -
4.4.5 Fasáda.....	57 -
4.4.5.1 Strojní sestava .....	57 -
4.4.5.2 Personální obsazení.....	57 -
4.4.6 BOZP .....	57 -
4.5 Ekologie, ochrana životního prostředí, odpady .....	59 -
<b>5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....</b>	<b>61 -</b>
5.1 Technická zpráva zařízení staveniště .....	62 -
5.1.1 Obecné informace o stavbě .....	62 -
5.1.2 Obecné informace o prostoru staveniště .....	62 -
5.1.3 Napojení na dopravní infrastrukturu .....	63 -
5.1.4 Napojení na technickou infrastrukturu.....	64 -
5.1.5 Uspořádání staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	65 -
5.1.6 Popis budování a likvidace zařízení staveniště .....	65 -
5.1.7 Potřeby/ dimenzování rozhodujících médií a hmot.....	66 -
5.1.8 Dimenzování objektů zařízení staveniště.....	70 -
5.1.9 Oplocení staveniště .....	71 -
5.1.10 Zpevněné plochy, odvodnění zpevněných ploch .....	74 -
5.1.11 Objekty zařízení staveniště .....	74 -
5.1.12 Produkované odpady, ochrana životního prostředí .....	81 -
5.1.13 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi .....	82 -
5.2 Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště.....	83 -
5.3 Časový plán budování a likvidace objektů ZS.....	83 -
5.4 Výkres zařízení staveniště pro zemní práce .....	84 -
5.5 Výkres zařízení staveniště pro HSV .....	84 -

5.6 Výkres zařízení staveniště pro PSV .....	84 -
<b>6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ.....</b>	<b>85 -</b>
6.1 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů .....	86 -
6.1.1 Dozer Liebherr PR 744 L .....	86 -
6.1.2 Rypadlo-nakladač JCB 4CX .....	87 -
6.1.3 Pásové rypadlo CAT 323D .....	88 -
6.1.4 Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340 (6x6).....	90 -
6.1.5 Vibrační válec CAT CB-224E.....	93 -
6.1.6 Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer .....	94 -
6.1.7 Vrtná souprava Massenza MM4 .....	95 -
6.1.8 Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215 .....	96 -
6.1.9 Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOS CM-50 COM-F .....	97 -
6.1.10 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C .....	98 -
6.1.11 Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou PK 27002 D .....	99 -
6.1.12 Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI 150MT35 diesel .....	100 -
6.1.13 Autočerpadlo Schwing S 28 X.....	101 -
6.1.14 Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 .....	102 -
6.1.15 Stavební výtah NOV 650 Stros .....	110 -
6.1.16 Mycí rampa Express Top .....	110 -
6.1.17 Silo na suché směsi.....	112 -
6.1.18 Silosklápěč Scania P420 CB 8x4 HHZ .....	112 -
6.1.19 Silodofukovač MAN TG-A 35.430 M 8x4 SILO .....	113 -
6.1.20 Strojní zařízení na lití podlah se směš. pumpou SMP FE 100.....	114 -
6.1.21 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5 .....	114 -
6.1.22 Dopravní čerpadlo PFT ZP 3 XL FU 400 .....	115 -
6.2 Časový plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů.....	116 -
6.3 BOZP pro hlavní stavební stroje a mechanismy.....	116 -
<b>7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU.....</b>	<b>120 -</b>
<b>8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ HLAVNÍCH MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU.....</b>	<b>122 -</b>
<b>9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY.....</b>	<b>131 -</b>

9.1 Obecné informace.....	- 132 -
9.1.1 Základní informace o stavbě .....	- 132 -
9.1.2 Základní informace o procesu .....	- 132 -
9.2 Převzetí a připravenost staveniště.....	- 134 -
9.2.1 Převzetí staveniště .....	- 134 -
9.2.2 Připravenost staveniště.....	- 134 -
9.3 Materiál, doprava, skladování.....	- 135 -
9.3.1 Materiál .....	- 135 -
9.3.2 Primární doprava, sekundární doprava.....	- 137 -
9.3.2.1 Primární doprava .....	- 137 -
9.3.2.2 Sekundární doprava .....	- 137 -
9.3.3 Skladování .....	- 138 -
9.4 Obecné pracovní podmínky .....	- 138 -
9.5 Personální obsazení .....	- 139 -
9.5.1 THP – řídící pracovníci .....	- 139 -
9.5.2 Přípravné práce .....	- 140 -
9.5.3 Vytyčovací práce .....	- 140 -
9.5.4 Zemní práce, stabilizace stěn stavební jámy.....	- 141 -
9.6 Stroje, nástroje a pracovní pomůcky .....	- 143 -
9.6.1 Stroje .....	- 143 -
9.6.2 Nástroje a nářadí.....	- 143 -
9.6.3 Pomůcky BOZP .....	- 144 -
9.7 Vlastní postup .....	- 144 -
9.7.1 Příjezdová komunikace .....	- 144 -
9.7.2 Přípravné práce .....	- 144 -
9.7.3 Sejmutí ornice .....	- 145 -
9.7.4 Přípojky, zpevněné plochy, zařízení staveniště.....	- 145 -
9.7.5 Primární jáma, hřebíkování.....	- 147 -
9.7.6 Sekundární jáma, hřebíkování.....	- 148 -
9.7.7 Rýhy pro základové pasy a patky .....	- 150 -
9.8 Jakost a kontrola kvality.....	- 150 -
9.8.1 Kontrola vstupní .....	- 150 -



9.8.2 Kontrola mezioperační .....	150 -
9.8.3 Kontrola výstupní .....	151 -
9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) .....	151 -
9.10 Ekologie .....	154 -
<b>10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY.....</b>	<b>156 -</b>
10. 1 Vstupní kontroly .....	157 -
10. 1. 1 Převzetí staveniště .....	157 -
10. 1. 2 Vytýčení inženýrských sítí.....	157 -
10. 1. 3 Kontrola PD, SOD.....	157 -
10. 1. 4 Geodetické body .....	158 -
10. 1. 5 Kontrola předchozích prací .....	158 -
10. 2 Mezioperační kontroly .....	158 -
10. 2. 1 Klimatické podmínky .....	158 -
10. 2. 2 BOZP .....	158 -
10. 2. 3 Stroje a zařízení .....	159 -
10. 2. 4 Způsobilost pracovníků .....	159 -
10. 2. 5 Dodávka materiálu, skladování .....	159 -
10. 2. 6 Sejmутí ornice.....	160 -
10. 2. 7 Ohraničení staveniště.....	160 -
10. 2. 8 Staveništní přípojky .....	160 -
10. 2. 9 Vytýčení obrysů výkopů .....	160 -
10. 2. 10 Výkop primární jámy .....	161 -
10. 2. 11 Svahování primární jámy.....	161 -
10. 2. 12 Pracovní záběr výkopu .....	161 -
10. 2. 13 Zaměření závrtných bodů.....	162 -
10. 2. 14 Kontrola vrtů .....	162 -
10. 2. 15 Injektáž vrtů, vkládání výztužných prvků .....	162 -
10. 2. 16 Kontrola stěn výkopu .....	162 -
10. 2. 17 Vyztužení stěny, kotvení výztuže .....	163 -
10. 2. 18 Stříkání betonu .....	163 -
10. 2. 19 Ošetřování stříkaného betonu .....	163 -

10. 2. 20 Výkop sekundární jámy .....	163 -
10. 2. 21 Výkop rýh, ruční dočištění .....	164 -
10. 2. 22 Odvodnění staveniště, jámy .....	164 -
10. 2. 23 Zabezpečení výkopu .....	164 -
10. 2. 24 Nakládání se zeminou .....	165 -
10. 3 Výstupní kontroly .....	165 -
10. 3. 1 Geometrie .....	165 -
10. 3. 2 Povrch stříkaných stěn .....	165 -
10. 3. 3 Kontrola základové spáry .....	165 -
10.4 Tabulka KZP .....	166 -
<b>11. JINÉ ZADÁNÍ: POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY.....</b>	<b>167 -</b>
ZÁVĚR .....	169 -
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	171 -
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	175 -
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	176 -
SEZNAM TABULEK .....	177 -
SEZNAM PŘÍLOH.....	179 -

## ÚVOD

Ve své diplomové práci se budu zabývat realizací stavby základní školy v Bobrové. V úvodní části bude vypracována technická zpráva, která bude obsahovat základní popis řešeného objektu a charakteristiku souvisejících stavebních objektů. Následovat bude koordinační situace stavby s vyznačením napojení na dopravní infrastrukturu a objektový časový a finanční plán stavby. Další částí práce bude studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, kde budou bodově popsány jednotlivé kroky postupu realizace, strojní sestava, personální obsazení, způsob kontroly prací a BOZP. V dalším bodu zpracuji projekt zařízení staveniště pro tři navazující etapy stavby – zemní práce, HSV a PSV. Projekt ZS se bude skládat z popisné a výpočtové textové části a výkresové části, kde bude pro každou etapu vypracován výkres zařízení staveniště. V následujícím bodu je cílem navrhnout potřebné stavební stroje a mechanismy, které budou postupně využívány během realizace objektu základní školy. Pro celou stavbu bude v programu MS Project vypracován časový plán, který poslouží jako podklad pro vypracování histogramů pracovníků v čase a plánu zajištění vybraných materiálových zdrojů pro hrubou stavbu. V programu BUILDpowerS bude zpracován položkový rozpočet hrubé stavby s výkazy výměr.

V druhé části práce se zaměřím na zdánlivě nejproblematictější etapu realizace stavby – zemní práce a zpevnění stavební jámy. V poskytnutých podkladech nejsou zemní práce ani způsob zajištění stěn stavební jámy řešeny. Vypracuji návrh hřebíkování stěn stavební jámy a zpevnění povrchu stěn stříkaným betonem. Pro etapu zemních prací a zajištění stavební jámy vypracuji technologický předpis včetně schémat postupu realizace jednotlivých fází procesu a kontrolního a zkušebního plánu kvality.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

## **1.1 Základní identifikační údaje stavby**

Název stavby: Novostavba základní školy v Bobrové - objekt C

Místo stavby: Bobrová, katastrální území dolní Bobrová č. 605867

okres Žďár nad Sázavou, kraj Vysočina, parcela č. 246/3

Charakter stavby: Novostavba

Investor: Městys Bobrová, Bobrová 138, 592 55 Bobrová

Účel užívání stavby: Občanská vybavenost – základní škola

Generální projektant: ARTPROJEKT JIHLAVA s.r.o.

Minoritské náměstí 11, 586 01 Jihlava

IČO: 25558692

DIČ: CZ2558692

Hlavní projektant: Ing. arch. Petr Holub, IČO: 18194583

Číslo autorizace: 949

Předpokládaná doba realizace: 1/2018 – 2/2019

## **1.2 Členění stavby na stavební objekty**

SO-A Stávající objekt A základní školy

SO-B Přístavba objektu B základní školy

SO-D Přístavba tělocvičny a jídelny – objekt D

SO-01 Přístavba objektu C základní školy

SO-02 Komunikace, chodníky

SO-03 Vodovod

SO-04 Kanalizace, ČOV

SO-05 Přípojka plynu

SO-06 Rozvod NN

SO-07 Terénní úpravy, oplocení



## **1.3 Charakteristika stavebních objektů**

### **1.3.1 SO-A Stávající objekt A základní školy**

Jedná se o objekt z 20. let 20. století, který je využíván pro výuku studentů II. stupně ZŠ. Objekt A obsahuje 3 nadzemní podlaží a podkroví. Půdorysné rozměry objektu jsou přibližně 28,2 x 11,3 m. Objekt projde celkovou rekonstrukcí z důvodu nevyhovujícího vybavení a nedostatečného zařízení. Objekt rovněž nesplňuje současné normy a předpisy. Funkčně bude propojen s nově budovaným objektem B. Ve vstupním podlaží (1.NP) budou umístěny šatny pro I. stupeň, WC pro TSP, bezbariérová učebna a zázemí pro úklid. Ve 2.NP jsou umístěny učebny, herny a sociální zařízení. 3.NP je řešeno obdobně jako 2. NP. Pro vertikální komunikaci je užíváno stávající schodiště. V případě potřeby bude doplněno o sklopnou plošinu (přístup osob TSP). Objekt bude s ostatními budovami komunikačně propojen pomocí proskleného koridoru.

### **1.3.2 SO-B Přístavba objektu B základní školy**

Jedná se o funkčně propojenou přístavbu k objektu A o rozměrech 11,3 x 16,65 m. Nový objekt je od stávajícího (A) oddělen prosklenou plochou, která zdůrazňuje hlavní vstup do objektu. Obsahuje 2 nadzemní podlaží a využitelné podkroví. Komunikačně bude propojen ve všech úrovních s objektem A. V přízemí (1.NP) je propojen proskleným koridorem s objekty C a D. V 1.NP je umístěn hlavní vstup do objektu školy, šatny pro II. stupeň a komunikační propojení s ostatními objekty. Ve 2.NP je situována třída, kabinet, herna a sociální zařízení. Podkrovní část je dispozičně řešena obdobně jako 2.NP. Konstrukčně se jedná o dvojtrakt s podélným nosným systémem se sedlovou střechou.

### **1.3.3 SO-D Přístavba tělocvičny a jídelny**

Jedná se o pavilon D o rozměrech 30,1 x 20,1 m. V objektu je situována tělocvična, jídelna a zázemí školy. Objekt bude víceúrovňově propojen s objektem C pomocí komunikačního koridoru. Obsahuje 3 nadzemní podlaží a využitelné podkroví. V přízemí (2.PP) je umístěna garáž na frézu, sklady nářadí, šatny, umývárny, učebna praktické nauky a sociální zázemí. V 1.PP je umístěna kuchyně s varnou a příslušným zázemím včetně hygienického vybavení pro personál kuchyně. Dále je v tomto podlaží situována jídelna s kapacitou 100 míst, toalety, šatna, schodišťový prostor a chodba. V 1.NP je umístěno zásobování kuchyně, řetězový výtah a rampa. Dále je na tomto podlaží situována tělocvična, nářaďovna, šatny a sociální zázemí. V podkroví se nachází plynová kotelná, regulace a měření, strojovna vzduchotechniky, galerie, cvičný byt, kabinet a sklady sportovních pomůcek. Nosný systém je tvořen kombinací stěnového systému a skeletu. Střecha je navržena valbová s ocelovými vazníky.

### 1.3.4 SO-01 Objekt C základní školy

- Zastavěná plocha: 569,8 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor: 9 731,6 m<sup>3</sup>

Jedná se o novou přístavbu pavilonu pro II. stupeň ZŠ o půdorysných rozměrech 26,9 x 18,2 m. Objekt obsahuje 4 podlaží s využitelným podkrovím. V přízemí (2.PP) je situován pouze komunikační prostor – výtah a schodiště s chodbou jako propojení s objektem D. V 1.PP se nachází školnický byt se samostatným vstupem z venkovního prostoru, třída, knihovna, kabinet – sklad učebnic a sociální zázemí. V 1.NP jsou umístěny třídy, kabinet, přípravná, ředitelna, sekretariát, sborovna, chodba a toalety. Ve 2.NP jsou umístěny třídy, přípravný, kabinety a toalety. Podkroví je řešeno obdobně jako 2.NP. Navíc je zde umístěna plynová kotelna. Všechna podlaží jsou komunikačně propojena schodištěm a osobním výtahem s nosností 630 kg. Vstup do pavilonu C je koordinován přes pavilony A a D – bezbariérový vstup. Konstrukčně se jedná o třítrakt s podélným nosným systémem se sedlovou střechou.

- Zemní práce

Vytyčený prostor pro pavilon C musí být vyčištěn a zbaven veškerého porostu. Před zahájením výkopových prací proběhne vytyčení inženýrských sítí. Bude provedeno sejmutí ornice v mocnosti 20 cm a uložení na deponii. Objekt je založen převážně na základových pasech. Je situován ve svahu, z čehož vyplývají relativně složité výkopové práce. Primární jáma bude provedena pod celým objektem v úrovni – 6,900 m. Dále bude provedeno vyhloubení sekundární jámy, kde je situován komunikační prostor a propojení s budovou D (2.PP) – 10,650 m. Nejnižším místem bude prostor pod výtahovou šachtou v hloubce – 11,800 m. Z primární jámy bude prováděn výkop rýh pro základové pasy. Díky svažitému terénu byly základové pasy navrženy v různých výškových úrovních – viz S 03 – PRACOVNÍ SCHÉMA ZEMNÍCH PRACÍ, VIZUALIZACE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ. Vzhledem k výraznému zářezu do terénu a požadavku zpevnění svahu byl navržen systém zemních kotev (hřebíkování) v kombinaci s výztužnou sítí a stříkaným betonem.

- Základové konstrukce

Objekt je založen převážně na základových pasech ze Ž-B C 20/25, prostého betonu C 20/25 a na základových patkách (Ž-B C 20/25). V úrovni podzemních podlaží byly navrženy Ž-B opěrné stěny z betonu C 30/37 XA1. Monolitické Ž-B konstrukce jsou navrženy s podbetonováním z prostého betonu C 12/15 tl. 100 mm s rozšířením 300 mm na každou stranu (předpoklad použití rámového bednění). Betonová mazanina bude tl. 150 mm, beton C 30/37 XA1 s výztužením ocel. svařovanou sítí průměru 8 mm, oka 100 x 100 mm. Součástí hrubé spodní stavby (procesu zakládání) je i provedení veškerých drenáží, prostupů pro vedené instalace a osazení zemního pásu dle projektu elektro.

- Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo 1.PP je navrženo z broušených tvárnic Heluz PLUS 40 – P10 zděných na zdící pěnu. Keramické zdivo 1.PP doplňuje čtveřice Ž-B sloupů (beton C 25/30), o průměru 350 mm, v kombinaci s betonovými stěnami (beton C 20/25). Vnitřní nosné zdivo tvoří broušené tvárnice Heluz PLUS 30 – P15 zděné na zdící pěnu. Obvodové nosné zdivo navazujících podlaží je navrženo z broušených tvárnic Heluz PLUS 44 – P10 zděných na zdící pěnu. V 2.NP a 3.NP je použito také obvodové nosné zdivo z tvárnic Ytong tloušťky 300 mm na tenkovrstvé lepidlo Ytong.

- Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovnými konstrukcemi jsou monolitické Ž-B desky tl. 220 mm - beton C 20/25. Průvlaky, věnce a nadokenní překlady monolitické Ž-B C 20/25. Překlady v příčkách jsou prefabrikované – systémové prvky. Strop nad výtahovou šachtou bude tvořen z prefabrikovaných PZD desek tl. 100 mm.

- Dělicí konstrukce/ vnitřní nenosné konstrukce

Vnitřní dělicí konstrukce jsou navrženy z broušených tvárnic Heluz 14 – zděných na zdící pěnu. Dělicí stěny mezi učebnami či kabinety jsou navrženy z broušeného zdiva Heluz AKU KOMPAKT 21 zděného na zdící pěnu ( $R_w = 57$  dB). Překlady v příčkách a vnitřních nosných konstrukcích jsou navrženy prefabrikované – Heluz.

- Izolace proti vodě/ zemní vlhkosti

Izolace proti vodě/ zemní vlhkosti bude řešena převážně systémem bílé vany – opěrné stěny a základové desky z betonu C 30/37 XA1. Jelikož horní hrany opěrných stěn mají končit těsně pod terénem, je nutné provést zaizolování tohoto detailu. Byla proto navržena kombinace s celoplošně natavenými asfaltovými pásy, které budou aplikovány min. 300 mm nad úroveň upraveného terénu a s min. přesahem 500 mm na boky opěrných stěn. Těsnění veškerých prostupů a šachet bude řešeno systémově – těsnící manžety, speciální stěrky.

- Schodiště

Hlavní komunikační schodiště je navrženo monolitické Ž-B (beton C 25/30). Skládá se ze dvou ramen a mezipodesty. Je tvořeno Ž-B deskou s nadbetonovanými stupni (beton C 25/30). Vnější točité požární schodiště bude ocelové, stupnice z pororostů, pozinkované.

- Výplně otvorů

V celém objektu jsou navržena dřevěná okna (borovice), zasklená izolačním dvojsklem. Individuálně bude řešeno otevírání a sklápění včetně ovládání pákovým mechanismem (vysoko položená okna). V čele chodeb jsou navrženy prosklené stěny s dřevěnými rámy, jejichž součástí jsou jednokřídlé dveře (úniková cesta na požární schodiště). Dřevěné vnitřní dveře jsou navrženy hladké plné dýhované (dub), do ocelové zárubně. Střešní okna jsou navržena Velux.

- Vnitřní povrchové úpravy

Vnitřní omítky jsou navrženy dvouvrstvé – vápenocementová omítka, štuk. Pod obklady jsou navrženy pouze omítky vápenocementové. Stěny a stropy budou opatřeny bílým nátěrem. Obklady jsou navrženy keramické bílé, lesklé – formát 200 x 200 mm. Hrany a rohy budou opatřeny PVC lištami. Výška obkladů viz PD. Jako nášlapné vrstvy podlah jsou zvoleny: dlažba, PVC a zátěžový koberec.

- Zastřešení

Základním nosným prvkem zastřešení jsou rámy a polorámy, které jsou tvořeny ocelovými sloupy kloubově uloženými na podpory a příčle. Spojení sloupů a příčlí je rámové. Na příčle jsou kloubově připojeny vaznice. Stabilita celé konstrukce je zajištěna pomocí ztužidel. Sloupy jsou tvořeny profilem IPE 270. Všechny příčle (kromě nárožních) jsou tvořeny z profilů IPE 330, nárožní 2x UPE 300 svařené do uzavřeného profilu. Vrcholová vaznice je ze dvou profilů IPE 180 spojených průběžným plechem. Vaznice jsou zachyceny táhly průměru 16 mm. Ztužidla jsou z profilu L 70x70x6. Na vaznicích jsou umístěny dřevěné krokve. Svrchní část tvoří keramická pálená taška v červeno-hnědé barvě.

### **1.3.5 SO-02 Komunikace, chodníky**

Plocha komunikace, parkoviště:  $291 \text{ m}^2 + 60 \text{ m}^2 = 351 \text{ m}^2$

Plocha chodníku:  $64,2 \text{ m}^2$

Pro přístup do areálu je plánována na severní straně obslužná komunikace a chodník do objektu D. Obslužná komunikace v šířce 5,0 m a délce 58,19 m bude napojena na stávající místní komunikaci. Pojezdná vrstva bude ze zámkové dlažby tl. 80 mm (skladba viz PD). Sklon komunikace je plánován 11,59 %. Chodník bude šířky 1,2 m a délky 53,5 m (nášlapná vrstva betonová dlažba tl. 60 mm). Při horní hranici areálu je navrženo parkoviště pro zaměstnance o rozměrech 12 x 5 m. Skladba parkoviště je totožná s obslužnou komunikací.

### **1.3.6 SO-03 Vodovod**

Délka přípojky: 41,4 m

Pro napojení areálu školy je navrženo prodloužení vodovodního řadu z PE 110/4,2 mm v celkové délce 124,3 m. Napojení je v místě stávajícího hydrantu ve stávající asfaltové komunikaci. Za hranicí pozemku je navržena vodoměrná šachta a dva kusy podzemních hydrantů Hp 80. Ke každému objektu bude přivedena samostatná přípojka.

### **1.3.7 SO-04 Kanalizace, ČOV**

Délka splaškové kanalizace: 54 m

Délka dešťové kanalizace: 78 m

Kanalizace je dělena na dešťovou a splaškovou. Dešťová kanalizace je dělena na větve A, B, C, D. Je navržena z PVC-U DN 300. Dešťová kanalizace je vyústěna do přilehlého vodního toku Bobrůvka v km 40,729. Splašková kanalizace je rovněž z PVC-U a je tvořena jednou větví DN 300. Na této větvi je navržena ČOV PXi 150 s kapacitou max. 150 EO. Na odpadu z provozu kuchyně bude osazen lapač tuku.

### **1.3.8 SO-05 Přípojka plynu**

Délka plynové přípojky: 67 m

Napojení proběhne v čele budovy A, kde je umístěn HUP pro celý areál školy. STL rozvod plynu je navržen z ocel. potrubí s opláštěním bralenem DN 50 v délce 67 m. Ocelové potrubí je navrženo DN 50 -  $\phi$  57/3,2 mm.

### **1.3.9 SO-06 Rozvod NN**

Délka přípojky: 33,5 m

Areál bude zásoben el. energií z nově vybudované transformovny (objekt E), která bude umístěna na východním okraji areálu v blízkosti komunikace. Z rozvodny NN transformovny budou vedeny kabely NN k jednotlivým objektům – A, B, C, D. Řešený objekt C bude napojen podzemním kabelem ve východní části objektu. Provozní napětí je navrženo 3x230/400 V.

### **1.3.10 SO-07 Terénní úpravy, oplocení**

Oplocení areálu: 254 m

Okapový chodník: 48 m<sup>2</sup>

Zemní svahy budou urovnané – osvahovány, ohumusovány v tl. 100 mm a osety travním semenem. Pod objektem C je navrženo hřiště s pískovým povrchem, ohraničené chodníkem a zatravněnou plochou. Okolo objektů je navržen okapový chodník šířky 0,5 m, který je tvořen betonovou dlažbou 500/500/60 mm v betonovém loži. Oplocení celého areálu bude z pletiva výšky 2,0 m s oky 50/50 mm 1,9/2,4 mm a povrchem z PVC.



Oplocení bude na 3 ks napínacích drátů a na ocelových sloupcích  $\varnothing$  50/3 mm dl. 3,28 m s ocelovým víčkem. Lomové sloupky budou  $\varnothing$  80/3 mm. Osová vzdálenost sloupků bude 2,5 m. Sloupky budou osazeny ve vrtaných patkách  $\varnothing$  300 mm z betonu C 12/15.

## 1.4 Charakteristika lokality, provedené průzkumy

Řešený pozemek č. 246/3 o rozloze 3 772 m<sup>2</sup> se nachází na severo - východním okraji městyse Bobrová. Je výrazně svažité směrem k jiho-západu. Pod západní stranou pozemku protéká potok Bobrůvka. Severní strana areálu je přístupná po místní asfaltové komunikaci šířky 4,5 m. Pozemek leží ve IV. sněhové oblasti a IV. větrné oblasti. Měřením bylo zjištěno nízké riziko půdního radonu. Byl zpracován zjednodušený geologický průzkum pomocí kopaných sond. Hladina podzemní vody nebyla sondou zastižena.

Tab. 1 - Výsledky zjednodušeného geologického průzkumu

HLOUBKA [m]	POPIS ZEMINY
0,0 - 1,0	LESNÍ PŮDA S ORGANICKÝMI LÁTKAMI
1,0 - 1,9	PÍSEK HLINITÝ, STŘEDNĚ ULEHLÝ
1,9 - 2,5	ELUVIUM, ZVĚTRALÁ RULA
2,5 -	ZVĚTRALÉ SKALNÍ PODLOŽÍ

V severní části pozemku se nachází stávající budova A základní školy. Tato budova byla vystavěna v 20. letech 20. Století. V současnosti se na pozemku nachází velké množství náletových dřevin a keřů, které bude nutné odstranit. Hlavním záměrem projektu je přístavba a provozní propojení budov/ souborů, které nejen výrazně zvýší kapacitu, ale rovněž komfort a kvalitu výuky. Území nezasahuje do památkové oblasti.

## 1.5 Koncept zařízení staveniště

Zařízení staveniště pro realizaci objektu C bude umístěno v jiho-západní části parcely. Konceptně je uvažováno s využitím okolních parcel pro objekty zařízení staveniště a skladování zeminy (deponii). Konkrétně se jedná o část p. č. 246/5 (objekty ZS, brána-vjezd na staveniště, zpevněné plochy) – vlastník Městys Bobrová (investor). Pro účel dočasné skládky zeminy (ornice, zemina na zásypy a obsyp) je zvažována varianta pronájmu sousední p. č. 242/2 o výměře 3 275 m<sup>2</sup> – vlastník Palečková Jana. Pro přístup/ příjezd na staveniště bude vybudována zpevněná komunikace k jižní straně objektu. Zpevněná komunikace šířky 3,5 m bude provedena pomocí zhutněného betonového recyklátu v mocnosti 20 cm. Staveniště bude ohraničeno dočasným stabilním oplocením min. výšky 1,8 m. Na západní straně parcely bude po provedení zemních prací zřízena hlavní zpevněná plocha, která bude využívána pro primární skladování materiálu. Hlavní zpevněná plocha bude provedena z drceného kameniva frakce 32/63 mm o mocnosti

minimálně 200 cm. Plocha disponuje dostatečným prostorem pro otáčení vozidel zásobujících stavbu materiálem. Následně bude využita jako podkladní vrstva pro plánované hřiště a chodníky. Ostatní komunikační plochy okolo objektu budou upraveny pomocí betonového recyklátu v mocnosti 100 mm. Pro vertikální dopravu materiálu je uvažován samostavitelný věžový jeřáb Liebherr. Napojení na zdroj elektřiny proběhne z nově vybudované trafostanice, která je umístěna ve východním rohu parcely. V blízkosti objektů ZS bude umístěn staveništní rozvaděč, ze kterého budou napojeny veškeré objekty ZS (buňky, jeřáb, osvětlení, osobo-nákladní výtah, atd.). Přívodní kabel bude veden v ohebné kopoflexové chráničce, která bude kotvena na oplocení (nadzemní vedení). Napojení na zdroj vody proběhne dočasnou přípojkou z vybudované vodoměrné šachty. Potrubí dočasné přípojky bude uloženo v nezámrazné hloubce. Z důvodu problematického napojení na splaškovou kanalizaci (ČOV – v areálu školy) je uvažováno s využitím fekálního tanku.

## **1.6 Časový a finanční plán výstavby**

Na základě dostupných podkladů byl zpracován časový plán hlavního stavebního objektu (P.1.5), ze kterého vyplynula doba trvání výstavby objektu C - 14 měsíců (1/2018 – 2/2019). Časový plán dále posloužil jako podklad pro vypracování časového a finančního plánu stavby – objektového (P.1.1), ze kterého je názorné rozložení financí pro fakturaci stavby po jednotlivých měsících. Orientační cena byla stanovena na základě ukazatelů THU. Na základě časového plánu pro hlavní objekt byl dále vypracován plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu – bod č. 8, časový plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů (P.1.9), bilance pracovníků po týdnech (P.1.2) a měsících (P.1.3) a časový plán budování a likvidace objektů ZS (P.1.4).

## **1.7 Hlavní stavební mechanismy**

Součástí diplomové práce je bod č. 6 - Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů. Tento bod definuje označení, technické parametry stroje/ mechanismu, způsob dopravy na staveniště a popis, pro které činnosti bude využit. Na základě návrhu hlavních stavebních strojů a mechanismů (bod č. 6) a časového plánu hlavního stavebního objektu (P.1.5) byl zpracován časový plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů (P.1.9).

## **1.8 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky**

Pro řešenou etapu zemních prací a zajištění stavební jámy byl zpracován kontrolní a zkušební plán kvality (bod č. 10 – textová popisná část, P.1.7 – tabulka).

Ekologie, ochrana životního prostředí a způsob nakládání s odpady je řešen v bodu č. 4 – Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, č. 5 – Projekt zařízení staveniště a v bodu č. 9 – Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy.

Stavební práce nebudou mít negativní dopad na životní prostředí. Během stavebních prací nebude docházet k takové hladině hluku, která by narušovala dotčené obytné budovy (nejbližší objekt 48 m – provedena hluková studie, nejvyšší hladina 49,4 dB < 65 dB). Práce budou probíhat v 8,5 hodinových směnách, a to od pondělí do pátku (6:00 – 14:30 h). Na zemní práce budou použity stroje v odpovídajícím technickém stavu, které nebudou překračovat stanovené hygienické limity hluku, emisí a nebudou unikajícími provozními kapalinami znečišťovat zeminu (spodní vody). Vozidla, opouštějící staveniště (především v etapě zemních prací), musí být očištěna od nabalené zeminy, aby nedocházelo k znečišťování místních a veřejných komunikací – mycí rampa. Srážková voda ze staveniště bude vsakována, případně díky vyspádování opustí prostor staveniště (vše spádováno 3% směrem na západ – potok Bobrůvka). Uložená zemina na deponii bude překryta souvislou vrstvou geotextilie, která brání v odplavování jemných částic. Použité stavební mechanismy budou odstaveny na určeném místě a bude pod ně podsunuta vana na případné zachycení úniku provozních kapalin. Odpadový materiál, který bude vznikat během zemních prací, bude tříděn dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů.

Bezpečnost je řešena obecně v bodu č. 4 – Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, č. 5 – Projekt zařízení staveniště, č. 6 – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů a konkrétně formou rizika/ opatření pro zemní práce a zajištění stavební jámy v bodu č. 9 – Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

V rámci této kapitoly byl vypracován výkres V 01 – SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ, který je součástí přílohy P.2 VÝKRESY. Výkres řeší napojení prostoru staveniště na hlavní komunikaci, včetně vyznačení využitých místních komunikací. V místě napojení staveništní komunikace na místní komunikaci znázorňuje umístění potřebného dopravního značení. V těsné blízkosti staveniště je šrafou vyznačen prostor, který bude využit jako deponie.

Samotné řešení jednotlivých dopravních tras bylo přesunuto z důvodu návaznosti na materiálové zdroje do bodu č. 8 – Plán zajištění hlavních materiálových zdrojů pro hrubou stavbu. V tomto bodu jsou jednotlivé materiály kategorizovány do několika skupin dle druhu a místa dostupnosti. Celkem se jedná o 7 dopravních tras (zdrojů materiálů). Doprava samostavitelného věžového jeřábu je vyřešena v bodu č. 6 - Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. FILIP KUDIOVSKÝ

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.

BRNO 2018

V této kapitole byl vypracován ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ (P.1.1), který je součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY. Časový a finanční plán stavby – objektový byl vypracován na základě časového plánu hlavního objektu (doba trvání, počet pracovníků). Ceny jednotlivých stavebních objektů byly stanoveny na základě THU pro rok 2017.

Objektový časový a finanční plán byl zpracován jako řádkový harmonogram v programu MS Office Excel. Časovou jednotkou plánu je jeden měsíc, po kterém je zřejmá fakturace a rozložení financí v průběhu realizace.

Plán je doplněn grafickým znázorněním součtových finančních nákladů v průběhu realizace stavby a orientačním histogramem nasazení pracovníků v jednotlivých měsících. Pro potřeby dimenzování objektů ZS byl na základě časového plánu hlavního objektu zpracován přesnější histogram nasazení pracovníků po týdnech a měsících. Histogramy - P.1.2 a P.1.3 - jsou součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**



## **4.1 Hrubá spodní stavba (2.PP – 1.NP)**

Pro zemní práce a základové konstrukce bylo vypracováno S 03 – PRACOVNÍ SCHÉMA ZEMNÍCH PRACÍ, VIZUALIZACE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ, které je součástí přílohy P.3 SCHÉMATA.

### **4.1.1 Převzetí staveniště, připravenost**

Proces předání a převzetí staveniště proběhne před započítím přípravných a zemních prací. V této fázi se jedná o předání mezi investorem (objednatelem) a hlavním zhotovitelem (dodavatelem) PKS STAVBY a. s. O předání bude sepsán zápis do stavebního deníku a také zápis o předání a převzetí staveniště, který bude obsahovat především tyto základní body:

- Název a místo stavby
- Identifikační údaje (objednatel, zhotovitel, místo provádění)
- Vymezení předávaných ploch, objektů, hranice staveniště
- Stávající inženýrské sítě
- Možná místa pro napojení na inženýrské sítě, jejich hlavní uzávěry
- Přístupové komunikace na staveniště
- Soupis předané projektové dokumentace (zadavatel → zhotovitel)
- Další ujednání, definování práv a povinností stran

Budování ZS bude zahájeno po kompletním sejmutí a odvozu ornice z prostoru staveniště. Prostor staveniště bude vymezen dočasným stabilním oplocením. Hlavní příjezdová komunikace z jižní strany bude opatřena zhutněným betonovým recyklátem. Komunikační plochy staveniště budou upraveny zhutněnou štěrkodrtí (podklad pro budoucí hřiště a chodníky) a betonovým recyklátem. Na jiho – východní straně se budou nacházet buňky tvořící sociální, skladovací a provozní zázemí. K tomuto prostoru budou dotaženy dočasné staveništní přípojky energií – přípojka elektro a pitná voda. Odpadní vody z buňky hygieny budou svedeny do fekálního tanku o objemu 9 m<sup>3</sup>, který bude umístěn pod kontejnerem hygieny. V okolí staveniště (v prostoru výjezdu na místní komunikaci) bude umístěno příslušné dopravní značení. Po dokončení procesu zemních prací bude na staveništi postaven věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 - detailně řešeno v bodu č. 5 – Projekt zařízení staveniště, V 02 – Výkres zařízení staveniště pro zemní práce, V 03 – Výkres zařízení staveniště pro HSV.

## 4.1.2 Zemní práce

### Přípravné práce

Po převzetí staveniště musí být prostor nejprve vyčištěn a zbaven veškerého porostu a křovin. Veškeré křoviny budou vytrhány, vykáceny a přímo na staveništi štěpkovány. Před zahájením výkopových prací proběhne vytyčení inženýrských sítí, které zajistí geodet. Současně bude vyznačen prostor, kde bude odebrána ornice v mocnosti 20 cm. Jedná se o prostor s celkovou plochou přibližně 2 420 m<sup>2</sup> – objekt C a okolí, plochy pro ZS.

### Sejmutí ornice

Na ploše staveniště (přibližně 2 420 m<sup>2</sup>) bude sejmuta ornice v mocnosti 20 cm. Vytyčení a vyznačení místa, kde má dojít k sejmutí ornice, proběhne během přípravných prací. Ornice bude uložena na nedalekou deponii na sousední parcele č. 242/2. Pásový dozer bude pojíždět směrem po svahu a bude přibližovat ornici k dolní části pozemku, kde bude rypadlo-nakladačem přemístěna na nákladní automobily. Odebraná ornice bude zpětně použita na ohumusování ploch a terénní úpravy.

### Vytyčení jámy (rohů)

Po sejmutí ornice dojde k vyznačení obrysu primární stavební jámy. Výškové a polohové zaměření zajistí pověřená geodetická firma. Před započítím výkopových prací bude vnější obrys hlavní stavební jámy vysypán vápnem. Ke skutečnému rozměru (půdorysu) bude přidáno po 0,7 m na každou stranu z důvodu pohybu kolem objektu při navazujících činnostech (bednění stěn apod.).

### Výkopové práce, zpevnění svahu

Vzhledem k zvětralému podloží a požadavku na trvalé zpevnění svahu budou zemní práce prováděny společně s jeho zpevňováním. Pro zpevňování svahu byla zvolena varianta hřebíkování v kombinaci se stříkaným betonem vyztuženým kari sítěmi. Samotná etapa výkopových prací je rozdělena do několika dílčích kroků. V první fázi bude vyhloubena hlavní (primární) jáma. Výkopové práce primární a sekundární jámy budou rozděleny horizontálně na úseky viz bod č. 9 Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy. Právě po takových výškách bude prováděno hřebíkování svahu pomocí vrtů a tyčí, které budou osazovány do cementové zálivky. Současně bude prováděno osazování kari sítí a zastříkávání čerstvým betonem. Hlavní (primární) jáma bude vyhloubena na projektovanou úroveň – 6,900 m. Jáma bude z menší části hřebíkována, zbývající část bude pouze svahována. V mocnosti do 2,5 m bude svahována ve sklonu 1:1 (písek hlinitý, středně ulehlý). V úrovni od 2,5 m postačí sklon 1:0,5 (předpoklad soudržné horniny). Ve druhé fázi bude proveden výkop sekundární jámy na severní straně objektu. Dno sekundární jámy bude vyhloubeno na úroveň -10,650 m. Do jámy bude z důvodu přístupu techniky zřízen sjezd ze západní strany. Stěny sekundární jámy budou zpevňovány výhradně hřebíkováním a stříkaným betonem. Ve třetí fázi

proběhne výkop základových rýh a drobných základů dle PD. Nejnižším místem je základ pod výtahem v úrovni – 11,800 m. V poslední čtvrté fázi proběhne ruční dočištění výkopů. Část zeminy z primární jámy bude uložena na deponii pro pozdější zasypaní výkopů. Převážná část výkopku z primární jámy a veškerá ostatní zemina bude odvážena na skládku do Bukova. Po provedení výkopových prací je důležité přizvat geologa a statika k upřesnění vlastností základové spáry.

#### Chronologický postup zemních prací:

- Odstranění porostu a křovin (štěpkování)
- Vytyčení prostoru pro sejmutí ornice
- Sejmutí ornice v mocnosti 20 cm – odvoz na deponii
- Oplocení staveniště, zřizování objektů ZS
- Vytyčení obrysu primární jámy
- Výkop první úrovně primární jámy (cca 1,6 - 1,8 m)
- Severní část hřebíkování, kari sítě, stříkaný beton
- Výkop druhé úrovně primární jámy (cca 1,6 - 1,8 m)
- Hřebíkování, kari sítě, stříkaný beton (severní část, jinak svahováno)
- Vytyčení obrysu sekundární jámy, základových pasů a patek
- Výkop první úrovně sekundární jámy (cca 1,6 - 1,8 m)
- Hřebíkování stěn sekundárního výkopu, kari sítě, stříkaný beton
- Výkop druhé úrovně sekundární jámy (cca 1,6 - 1,8 m)
- Hřebíkování stěn sekundárního výkopu, kari sítě, stříkaný beton
- Výkop základových pasů patek – primární jámy
- Vytyčení výtahové šachty – sekundární jáma
- Výkop jámy pro výtahovou šachtu

#### **4.1.2.1 Strojní sestava**

- Motorová pila
- Štěpkovač GreenMech ECO
- Nivelační přístroj, teodolit (včetně příslušenství)
- Dozer Liebherr PR 744 L
- Rypadlo-nakladač JCB 4CX
- Pásové rypadlo CAT 323D
- Nákladní automobil Tatra T158 (6x6) – 4x
- Vibrační válec CAT CB-224E
- Vrtná souprava Massenza MM4
- Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215
- Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOS
- Autodomíhávač Stetter – 2x
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Mycí rampa Express Top

#### **4.1.2.2 Personální obsazení**

- Geodet
- Statik
- Asistent geodeta
- Pomocný dělník – 3x
- Strojník dozeru
- Strojník rypadlo-nakladače
- Řidič nákladního automobilu Tatra – 4x
- Strojník vrtné soupravy
- Strojník pásového rypadla
- Strojník vibračního válce
- Obsluha čerpadla na stříkaný beton
- Obsluha injektážního čerpadla
- Řidič autodomíchávače – 2x
- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Betonář – 2x
- Železář – 3x
- Geolog

#### **4.1.2.3 Kontrola kvality**

- Vstupní
  - Převzetí staveniště
  - Kontrola ohraničení staveniště
  - Vytyčení inženýrských sítí
  - Kontrola PD, SOD
  - Převzetí geodetických bodů
  - Kontrola předchozích prací
- Mezioperační
  - Klimatické podmínky
  - Kontrola strojů a zařízení
  - Kontrola způsobilosti pracovníků
  - Sejmутí ornice
  - Kontrola staveništních přípojek
  - Zaměření primární jámy
  - Výkop primární jámy
  - Zaměření sekundární jámy
  - Výkop sekundární jámy
  - Zaměření základových pasů, patek
  - Výkop základových pasů, patek, drobné dokopávky
  - Svahování primární jámy

- Odvodnění staveniště, jámy
- Zabezpečení výkopu
- Nakládání se zeminou
- Výstupní
- Kontrola geometrie
- Kontrola základové spáry

#### 4.1.3 Základy

Objekt C základní školy je založen převážně na základových pasech z prostého betonu C 20/25, na které byl navržen základový rošt z Ž-B C 20/25. Vzhledem k výrazně svažitému terénu byly navrženy různé výškové úrovně základových pasů. Betonáž základových pasů z prostého betonu bude z ekonomických a časových důvodů probíhat přímo do vyhloubených rýh. Systém základových pasů a roštů je doplněn o základové patky z prostého betonu C 20/25 a Ž-B C 20/25. Prostor 2.PP je tvořen Ž-B opěrnými stěnami z betonu C 30/37 XA1. Betonová mazanina základové desky 1.PP je uvažována v tloušťce 150 mm s vyztužením kari sítí o průměru 8 mm, oka 100 x 100 mm, beton C 30/37 XA1. Základová deska 2.PP (paty opěrných stěn), opěrné stěny 2.PP a základová deska 1.PP společně tvoří systém tzv. bílé vany. Monolitické Ž-B konstrukce jsou navrženy s podbetonováním z prostého betonu tl. 80 - 100 mm s rozšířením 200 - 300 mm na každou stranu – kotvení bednicích dílců. Betonáž základů bude probíhat pomocí autočerpadla Schwing. Před betonáží dojde k osazení zemnicího pásku FeZn 30/4 mm včetně vývodů – dle projektu elektro.

##### Chronologický postup základových konstrukcí:

- Ruční dočištění dna jámy, rýh
- (Zhutněný štěrkopískový polštář) – dle rovinnosti výkopových prací
- Podkladní betony (pod monolitické Ž-B konstrukce) tl. 80 – 100 mm
- Výtahová šachta, opěrné stěny 2.PP
- Osazení zemnicích pásků a vývodů
- Základové pasy – prostý beton
- Základové patky- prostý beton, Ž-B
- Ž-B základový rošt
- Hrubé instalace rozvodů (voda, odpady), zhutněný zásyp okolo patek a opěrných stěn
- Zhutněný štěrkopískový polštář pod základovou desku 1.PP
- Základová deska 1.PP

#### **4.1.3.1 Strojní sestava**

- Nivelační přístroj, teodolit (včetně příslušenství)
- Svářečka Kuhtreiber KITin 150 – 3x
- Ponorný vibrátor Lumag LFR 20E – 2x
- Autodomíchávač Stetter (9 m<sup>3</sup>) – 3x
- Autočerpadlo Schwing S 28 X
- Rypadlo-nakladač JCB 4CX
- Vibrační deska Atlas Copco – 160 kg
- Vibrační lišta BV 20G
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou

#### **4.1.3.2 Personální obsazení**

- Geodet
- Asistent geodeta
- Pomocný dělník – 4x
- Strojník rypadlo-nakladače
- Strojník a obsluha autočerpadla Schwing
- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Řidič autodomíchávače – 3x
- Betonář – 3x
- Železář – 6x
- Tesař 6x
- Jeřábník
- Geolog

#### **4.1.3.3 Kontrola kvality**

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola dokončení zemních prací, předchozích procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (výztuž, bednění ...)
  - Kontrola správnosti skladování materiálu
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola provedení (zhutněného štěrkopískového podsypu) podkladního betonu

- Kontrola vytyčení základových konstrukcí
- Kontrola bednění (geometrie, kompaktnost, včetně kontroly prostupů)
- Kontrola vyztužování
- Kontrola dilatačních spár
- Kontrola přiváženého čerstvého betonu
- Kontrola ukládání čerstvého betonu
- Kontrola hutnění čerstvého betonu
- Kontrola ošetřování betonu
- Výstupní
  - Kontrola rovinnosti a geometrie základů
  - Kontrola tvrdosti/ pevnosti betonu
  - Kontrola kompaktnosti a vzhledu konstrukcí

#### **4.1.4 Svislé nosné konstrukce**

Obvodové nosné zdivo 1.PP je navrženo z broušených tvárnic Heluz PLUS 40 zděných na zdící pěnu. Vnitřní nosné zdivo tvoří broušené tvárnice Heluz 30 (P15) zděné na zdící pěnu. Ze statických důvodů (koncentrace zatížení) je keramické zdivo doplněno o betonové pilíře a Ž-B sloupy. Ž-B sloupy (C 25/30) jsou využity v 1.PP pro vynesení předstupující konstrukce (následující podlaží). Betonové pilíře jsou navrženy z důvodu lepší odolnosti v tlaku v 1.PP a 1.NP (C 20/25) – přenesení zatížení v oblasti ostění otvorů. Obvodové nosné zdivo 1.NP je navrženo z broušených tvárnic Heluz PLUS 44 zděných na zdící pěnu.

##### Chronologický postup svislých nosných konstrukcí hrubé spodní stavby:

- Vnitřní nosné zdivo 2.PP, vyzdívka výtahové šachty
- Ž-B sloupy 1. PP, betonové pilíře 1.PP
- Natavení asfaltových pásů pod obvodové zdivo 1.PP
- Obvodové nosné zdivo 1.PP
- \*Ž-B monolitické překlady
- Vnitřní nosné zdivo 1.PP
- \*Ž-B strop 1.PP
- Betonové pilíře 1.NP
- Obvodové nosné zdivo 1.NP
- \*Ž-B monolitické překlady
- Vnitřní nosné zdivo 1.NP, vyzdívka výtahové šachty

#### **4.1.4.1 Strojní sestava**

- Nivelační přístroj
- Svářečka Kuhnreiter K115 – 2x
- Ponorný vibrátor Lumag LFR 20E – 2x
- Autodomíhač Stetter (9 m<sup>3</sup>) – 1x
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Stolová pila BATTIPAV EXPERT, průměr 700 mm

#### **4.1.4.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Řidič autodomíhače
- Betonář – 2x
- Železář – 2x
- Tesař 2x
- Pomocný dělník – 4x
- Lešenář – 2x
- Zedník – 6x
- Jeřábník

#### **4.1.4.3 Kontrola kvality**

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola předchozích prací a procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (výztuž, bednění, zdivo ...)
  - Kontrola správnosti skladování materiálu
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola vyztužování sloupů a pilířů
  - Kontrola bednění (geometrie, kompaktnost)
  - Kontrola přiváženého čerstvého betonu
  - Kontrola ukládání čerstvého betonu
  - Kontrola hutnění čerstvého betonu
  - Kontrola ošetřování betonu
  - Kontrola založení první řady zdiva
  - Kontrola čistoty ložných spár, nanášení zdící pěny



- Kontrola vazby zdiva
- Kontrola svislosti zdiva
- Kontrola pomocného lešení
- Kontrola pozic a uložení překladů
- Kontrola rozměrů otvorů (dveře, okna)
- Výstupní
  - Kontrola rovinnosti a geometrie pilířů a sloupů
  - Kontrola tvrdosti/ pevnosti betonu
  - Kontrola kompaktnosti a vzhledu konstrukcí
  - Kontrola geometrie zdiva

#### **4.1.5 Vodorovné nosné konstrukce**

Stropní konstrukce jsou řešeny monolitickými Ž-B deskami tl. 220 mm z betonu C 20/25. Desky jsou vynášeny obvodovými nosnými konstrukcemi, vnitřními nosnými konstrukcemi a Ž-B sloupy. Průvlaky, věnce a nadokenní překlady jsou monolitické železobetonové z betonu C 20/25. Schodiště bude tvořit Ž-B deska C 25/30 s nadbetonovanými stupni.

##### Chronologický postup vodorovných nosných konstrukcí hrubé spodní stavby:

- Ž-B monolitický strop 2. PP (bednění, výztuž, betonáž)
- Ž-B konstrukce schodiště 2. PP → 1. PP (mezipodesta, ramena)
- Nadbetonávka schodišťových stupňů 2. PP → 1. PP
- Ž-B monolitické překlady 1. PP (po dokončení obvodových nosných konstrukcí)
- Ž-B monolitický strop 1. PP (bednění, výztuž, betonáž)
- Ž-B konstrukce schodiště 1. PP → 1. NP (mezipodesta, ramena)
- Nadbetonávka schodišťových stupňů 1. PP → 1. NP

##### **4.1.5.1 Strojní sestava**

- Vibrační lišta BV 20G
- Autočerpadlo Schwing S 28 X
- Nivelační přístroj
- Svářečka Kuhnreiter KItin 150 – 2x
- Ponorný vibrátor Lumag LFR 20E – 2x
- Autodomíchávač Stetter (9 m<sup>3</sup>) – 3x
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou

#### 4.1.5.2 Personální obsazení

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Řidič autodomíhávače – 3x
- Strojník a obsluha autočerpadla Schwing
- Betonář – 3x
- Železář – 6x
- Tesař 6x
- Pomocný dělník – 4x
- Lešenář – 2x
- Jeřábník

#### 4.1.5.3 Kontrola kvality

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola předchozích prací a procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (výztuž, bednění...)
  - Kontrola správnosti skladování materiálu
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola provádění bednění (kompaktnost, geometrie)
  - Kontrola počtu a rozmístění primárních, sekundárních nosníků a stojek
  - Kontrola výztuže (pozice, počet, krytí ...)
  - Kontrola přiváženého čerstvého betonu
  - Kontrola ukládání čerstvého betonu
  - Kontrola hutnění čerstvého betonu
  - Kontrola ošetřování betonu
- Výstupní
  - Kontrola rovinnosti a geometrie
  - Kontrola tvrdosti/ pevnosti betonu
  - Kontrola kompaktnosti a vzhledu konstrukcí

#### 4.1.6 BOZP

Před samotným zahájením jednotlivých etap spodní stavby proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody

a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude podchycena podpisem na prezenční listinu – seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce, probíhající na staveništi, budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

Závazné zákony a vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

N. V. č. 136/2016 Sb.

- II. Rozsah a způsob ověřování teoretických znalostí a praktických dovedností

\*N. V. č. 591/2006 Sb.

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XIII. Stavební výtahy
- XV. Přeprava strojů
- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopů
- VI. Svahování výkopů
- VII. Zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou
- IX.1 Bednění
- IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
- IX.3 Odbedňování
- IX.5 Práce železářské
- X. Zednické práce

- XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

N. V. č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- XI. Školení zaměstnanců
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

N. V. č. 378/2001 Sb.

- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení (1-8)

Vytipovaná rizika:

- Úraz vzniklý pojezdem těžké strojní techniky (stroje pro zemní práce a přepravu materiálu)
- Pád do výkopu
- Úraz vzniklý neodbornou manipulací při stříkání čerstvého betonu
- Úraz vzniklý napíchnutím na nezabezpečený konec betonářská výztuže
- Úraz vzniklý těžkou technikou – přemisťování materiálu věžovým jeřábem
- Pád z pomocného lešení, pád z výšky
- Popáleniny (natahování asfaltových pásů)

## **4.2 Hrubá vrchní stavba (2.NP, 3.NP)**

### **4.2.1 Převzetí staveniště, připravenost**

Proběhne přejímka staveniště (objektů a ploch ZS), které bylo vybudováno v předchozí etapě 2.1 – Hrubá spodní stavba (2.PP – 1.NP). Jedná se o kompletní zajištění staveniště dočasným stabilním oplocením, včetně hlavního vstupu na jižní straně. Dále

bude převzata zpevněná příjezdová komunikace a zpevněné plochy staveniště (betonový recyklát, drcené kamenivo). Sociální, provozní a skladovací prostory budou umístěny na jižní straně parcely v blízkosti vjezdu na staveniště (kontejnery). K tomuto prostoru budou dotaženy dočasné staveništní přípojky energií – přípojka elektro a pitná voda. Odpadní vody z kontejneru hygieny budou svedeny do fekálního tanku pod kontejnerem. Na staveništi bude umístěn samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1, který má ve svém dosahu celý půdorys stavby. V těsné blízkosti jeřábu je umístěn hlavní skladovací prostor. V okolí staveniště (v prostoru výjezdu na místní komunikace) bude umístěno příslušné dopravní značení. Detailně řešeno v bodu č. 5 – Projekt zařízení staveniště, V 03 – Výkres zařízení staveniště pro etapu HSV

#### **4.2.2 Svislé nosné konstrukce**

Obvodové nosné zdivo 2.NP a 3.NP je navrženo z broušených tvárnic Heluz PLUS 44 zděných na zdící pěnu. Vnitřní nosné zdivo a zdivo výtahové šachty tvoří broušené tvárnice Heluz 30 (P15) zděné na zdící pěnu. Pro dozdivky 2.NP v oblasti napojení na požární schodiště je navrženo zdivo Ytong 300 P4-500 (TI vlastosti, řezání tvárnic). Zdivo Ytong bude následně využito i v 3.NP jak pro řešení oblasti napojení na požární schodiště, tak na podezdívky pod rozsáhlými okenními otvory.

##### Chronologický postup svislých nosných konstrukcí hrubé vrchní stavby:

- Obvodové nosné zdivo 2.NP
- Ž-B monolitické překlady
- Vnitřní nosné zdivo 2.NP, vyzdívka výtahové šachty
- Ž-B strop 2.NP
- Obvodové nosné zdivo 3.NP
- Ž-B monolitické překlady
- Vnitřní nosné zdivo 3.NP, vyzdívka výtahové šachty
- Sestavení komínového tělesa – 3x Ø 200 mm, systém Schiedell

##### **4.2.2.1 Strojní sestava**

- Nivelační přístroj
- Svářečka Kuhnreiter KITin 150 – 2x
- Ponorný vibrátor Lumag LFR 20E – 2x
- Autodomíchávač Stetter (9 m<sup>3</sup>) – 1x
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Stolová pila BATTIPAV EXPERT, průměr 700 mm

#### 4.2.2.2 Personální obsazení

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Pomocný dělník – 4x
- Lešenář – 2x
- Zedník – 6x
- Jeřábník

#### 4.2.2.3 Kontrola kvality

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola předchozích prací a procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (zdivo)
  - Kontrola správnosti skladování materiálů
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola založení první řady zdiva
  - Kontrola čistoty ložných spár, nanášení zdící pěny
  - Kontrola vazby zdiva
  - Kontrola svislosti zdiva
  - Kontrola pomocného lešení
  - Kontrola pozic a uložení překladů
  - Kontrola rozměrů otvorů (dveře, okna)
- Výstupní
  - Kontrola kompaktnosti a vzhledu konstrukcí
  - Kontrola geometrie zdiva

#### 4.2.3 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce je řešena monolitickou Ž-B deskou tl. 220 mm z betonu C 20/25. Deska je vynášena obvodovými a vnitřními nosnými konstrukcemi. Průvlaky a nadokenní překlady jsou monolitické železobetonové z betonu C 20/25. Schodiště je tvořeno Ž-B deskou C 25/30 s nadbetonovanými stupni.

##### Chronologický postup vodorovných nosných konstrukcí hrubé vrchní stavby:

- Ž-B monolitický strop 1.NP (bednění, výztuž, betonáž)
- Ž-B konstrukce schodiště 1.NP → 2.NP (mezipodesta, ramena)
- Nadbetonávka schodišťových stupňů 1.NP → 2.NP

- Ž-B monolitické překlady 2.NP (po dokončení obvodových nosných konstrukcí)
- Ž-B monolitický strop 2.NP (bednění, výztuž, betonáž)
- Ž-B konstrukce schodiště 2.NP → 3.NP (mezipodesta, ramena)
- Nadbetonávka schodišťových stupňů 2.NP → 3.NP
- Ž-B monolitické překlady 3.NP (po dokončení obvodových nosných konstrukcí)

#### **4.2.3.1 Strojní sestava**

- Vibrační lišta BV 20G
- Autočerpadlo Schwing S 28 X
- Nivelační přístroj
- Svářečka Kuhnreiter K1Tin 150 – 2x
- Ponorný vibrátor Lumag LFR 20E – 2x
- Autodomíchávač Stetter (9 m<sup>3</sup>) – 3x
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou

#### **4.2.3.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Řidič autodomíchávače – 3x
- Strojník a obsluha autočerpadla Schwing
- Betonář – 3x
- Železář – 6x
- Tesař 6x
- Pomocný dělník – 4x
- Lešenář – 2x
- Jeřábník

#### **4.2.3.3 Kontrola kvality**

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola předchozích prací a procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (výztuž, bednění...)
  - Kontrola správnosti skladování materiálu
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola provádění bednění (kompaktnost, geometrie)

- Kontrola počtu a rozmístění primárních, sekundárních nosníků a stojek
- Kontrola výztuže (pozice, počet, krytí ...)
- Kontrola přiváženého čerstvého betonu
- Kontrola ukládání čerstvého betonu
- Kontrola hutnění čerstvého betonu
- Kontrola ošetřování betonu
- Výstupní
  - Kontrola rovinnosti a geometrie
  - Kontrola tvrdosti/ pevnosti betonu
  - Kontrola kompaktnosti a vzhledu konstrukcí

#### 4.2.4 BOZP

Před samotným zahájením jednotlivých etap horní stavby proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude podchycena podpisem na prezenční listinu – Seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce, probíhající na staveništi, budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

##### Závazné zákony a vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

N. V. č. 136/2016 Sb.

- II. Rozsah a způsob ověřování teoretických znalostí a praktických dovedností

\*N. V. č. 591/2006 Sb.

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky



- IX. Vibrátory
  - XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
  - XIII. Stavební výtahy
  - XV. Přeprava strojů
  - I. Skladování a manipulace s materiálem
  - IX.1 Bednění
  - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
  - IX.3 Odbedňování
  - IX. 5 Práce železářské
  - X. Zednické práce
  - XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

N. V. č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
  - III. Používání žebříků
  - IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
  - V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
  - XI. Školení zaměstnanců
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

N. V. č. 378/2001 Sb.

- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení (1-8)

#### Vytipovaná rizika:

- Pád do výkopu
- Úraz vzniklý napíchnutím na nezabezpečený konec betonářská výztuže
- Úraz vzniklý těžkou technikou – přemisťování materiálu věžovým jeřábem
- Pád z pomocného lešení, pád z výšky

## 4.3 Zastřešení

### 4.3.1 Převzetí staveniště, připravenost

Proběhne převímka staveniště (objektů a ploch ZS). Jedná se o převzetí kompletního oplocení, které je tvořeno dočasným stabilním oplocením, včetně hlavního vstupu na staveniště na jižní straně. Dále zpevněná příjezdová komunikace a zpevněné plochy staveniště (betonový recyklát, drcené kamenivo). Sociální, provozní a skladovací prostory budou umístěny na jižní straně parcely v blízkosti vjezdu na staveniště (kontejnery). K tomuto prostoru budou dotaženy dočasné staveništní přípojky energií – přípojka elektro, pitná voda. Odpadní vody z kontejneru hygieny budou svedeny do fekálního tanku (pod kontejnerem hygieny). Na staveništi bude umístěn samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 63 K.1, který má ve svém dosahu celý půdorys stavby. V těsné blízkosti jeřábu je umístěn hlavní skladovací prostor. V okolí staveniště (v prostoru výjezdu na místní komunikace) bude umístěno příslušné dopravní značení. – Detailně řešeno v bodu č. 5 Projekt zařízení staveniště, V 03 – Výkres zařízení staveniště pro HSV.

### 4.3.2 Konstrukce zastřešení

Základním nosným prvkem zastřešení jsou rámy a polorámy, které jsou tvořeny ocelovými sloupy kloubově uloženými na podpory a příčlemi. Spojení sloupů a příčlů je rámové. Na příčle jsou kloubově připojeny vaznice. Stabilita celé konstrukce je zajištěna pomocí ztužidel. Sloupy jsou tvořeny profilem IPE 270 – délka 2,68 m. Všechny příčle (kromě nárožních) jsou tvořeny z profilů IPE 330, nárožní 2x UPE 300 svařené do uzavřeného profilu. Vrcholová vaznice je ze dvou profilů IPE 180 spojených průběžným plechem. Vaznice jsou zachyceny táhly průměru 16 mm. Ztužidla jsou z profilu L 70 x 70 x 6. Na vaznicích jsou osazeny dřevěné krokve.

#### Chronologický postup svislých nosných konstrukcí hrubé vrchní stavby:

- Montáž ocelové konstrukce krovu (sloupy, příčle, vaznice, ztužidla, táhla...)
- Osazení krokví, kleštín
- Pojistná hydroizolace
- Kontralatě, latě
- Osazení střešních oken
- Kladení pálené tašky
- Oplechování komínového tělesa a dalších prostupujících instalací
- Montáž háků a okapových žlabů, provizorní svody (korugovaná chránička)

#### **4.3.2.1 Strojní sestava**

- Nivelační přístroj
- Svářečka Kuhtreiber KITin 150 – 2x
- Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- 2.2.3.2 Personální obsazení
- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Pomocný dělník – 4x
- Lešenář – 2x
- Montér – 2x
- Vazač
- Tesař – 3x
- Jeřábník

#### **4.3.2.2 Kontrola kvality**

- Vstupní
  - Kontrola PD
  - Kontrola staveniště, připravenost
  - Kontrola předchozích prací a procesů
  - Kontrola technického stavu strojů a zařízení
  - Kontrola dodaného materiálu (ocelové prvky, řezivo, střešní okna, tašky...)
  - Kontrola správnosti skladování materiálu
  - Kontrola způsobilosti pracovníků, OOPP
- Mezioperační
  - Kontrola klimatických podmínek
  - Kontrola manipulace s materiálem (správnost vázání – pouze vazač)
  - Kontrola montáže sloupů – pozice, svislost
  - Kontrola montáže příčlípí, kontrola spojů
  - Kontrola pozice a připojení vaznic na příčle
  - Kontrola zavětrování – ztužidla tvaru L, ocelová táhla
  - Kontrola osazení krokví, spojování kleštin
  - Kontrola položení pojistné hydroizolace
  - Kontrola zalaťování (kontralatě, latě)
  - Kontrola osazení střešních oken
  - Kontrola kladení krytiny – pálená taška
  - Kontrola oplechování prostupujících těles
  - Kontrola osazení okapových žlabů – spád, provizorní odvod vody (chráníčka)

- Výstupní
  - Vizuální kontrola konstrukce, kompaktnost, vzhled
  - Kontrola spádů okapových žlabů
  - Kontrola kritických míst (oplechování, nároží) – těsnost a správnost provedení

#### **4.3.3. BOZP**

Před samotným zahájením montáže konstrukce zastřešení proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. Všechny osoby, které budou fyzicky přítomni montáže konstrukce zastřešení, musí být vybaveni prvky individuální ochrany proti pádu. Bude se jednat především o postroj s tlumičem pádu (sedák či celotělový set), vhodné lano s odpovídající délkou a helmu. Postup montáže vzhledem k bezpečnosti pracovníků bude konzultován s kvalifikovanou osobou v oblasti BOZP. Specializovanou osobou budou určeny/ upraveny jistící body pro kotvení pracovníků. Bude zpracován podrobný plán včetně řešení možného pádu osob – vhodný a rychlý způsob vyproštění/ záchrany osoby. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude podchycena podpisem na prezenční listinu – Seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce, probíhající na staveništi, budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

#### Závazné zákony a vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

N. V. č. 136/2016 Sb.

- II. Rozsah a způsob ověřování teoretických znalostí a praktických dovedností

\*N. V. č. 591/2006 Sb.

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- XIII. Stavební výtahy
  - XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
  - I. Skladování a manipulace s materiálem
  - XI. Montážní práce
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

N. V. č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
  - II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
  - III. Používání žebříků
  - IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
  - V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
  - VI. Práce na střeše
  - VIII. Shazování předmětů a materiálu
  - IX. Přerušení práce ve výškách
  - X. Krátkodobé práce ve výškách
  - XI. Školení zaměstnanců
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

N. V. č. 378/2001 Sb.

- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení (1-8)

#### Vytipovaná rizika:

- Pád do výkopu
- Úraz, vzniklý těžkou technikou – přemísťování materiálu věžovým jeřábem
- Pád z pomocného lešení
- Pád z výšky
- Pořezání motorovou pilou

## **4.4 Hrubé vnitřní práce, dokončovací práce**

### **4.4.1 Převzetí staveniště, připravenost**

Proběhne převímka staveniště (objektů a ploch ZS). Jedná se o převzetí kompletního oplocení, které je tvořeno dočasným stabilním oplocením, včetně hlavního vstupu na staveniště na jižní straně. Dále bude převzata zpevněná příjezdová komunikace a zpevněné plochy staveniště (betonový recyklát, drcené kamenivo). Sociální, provozní a skladovací prostory budou umístěny na jižní straně parcely v blízkosti vjezdu na staveniště (kontejnery). K tomuto prostoru budou dotaženy dočasné staveništní přípojky energií – přípojka elektro, pitná voda. Odpadní vody z kontejneru hygieny budou svedeny do fekálního tanku, umístěného pod ním. V okolí staveniště (v prostoru výjezdu na místní komunikace) bude umístěno příslušné dopravní značení – detailně řešeno v bodu č. 5 Projekt zařízení staveniště, V 04 VÝKRES ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PSV.

### **4.4.2 Svislé zděné konstrukce – nenosné**

Pro dělicí příčky mezi učebnami a kabinetem nebo mezi samotnými učebnami, byla navržena dělicí konstrukce z broušeného zdiva Heluz AKU KOMPAKT 21 zděného na zdící pěnu ( $R_w = 57$  dB). Ostatní vnitřní dělicí konstrukce jsou navrženy z broušených tvárnic Heluz 14 – zděných na zdící pěnu. Překlady v příčkách a vnitřních nosných konstrukcích budou prefabrikované, systémové – Heluz. Současně s vyzdíváním příček budou osazovány ocelové zárubně dle PD. V průběhu realizace hrubé stavby je nutno předzásobit jednotlivá podlaží cihelným zdivem (pro zděné nenosné konstrukce) pomocí věžového jeřábu. Předzásobení proběhne vždy před započítím bednění stropu daného podlaží.

#### Chronologický postup svislých zděných konstrukcí (nenosných):

- Dělicí příčky 2.PP (Heluz 14)
- Dělicí příčky 1.PP (Heluz 14)
- Dělicí (Heluz 14) a zvukově-izolační (Heluz AKU KOMPAKT 21) příčky 1.NP
- Dělicí (Heluz 14) a zvukově-izolační (Heluz AKU KOMPAKT 21) příčky 2.NP
- Dělicí (Heluz 14) a zvukově-izolační (Heluz AKU KOMPAKT 21) příčky 3.NP

#### **4.4.2.1 Strojní sestava**

- Nivelační přístroj
- Rotační laser
- Nákladní automobil MAN TGAs hydraulickou rukou
- Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650

#### **4.4.2.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Pomocný dělník – 2x
- Zedník - 6x

#### **4.4.3 Vnitřní omítky a povrchy**

Vnitřní omítky jsou navrženy dvouvrstvé – vápenocementová omítka 15 mm, štuk 3-5 mm. Pod obklady budou provedeny pouze omítky vápenocementové. VPC omítky se provedou strojně. Stěny a stropy budou opatřeny bílým nátěrem. Obklady jsou navrženy keramické bílé, lesklé – formát 200 x 200 mm. Hrany a rohy se opatří PVC lištami. Výška obkladů viz PD.

##### Chronologický postup vnitřních omítek a úprav povrchů:

- Příprava na strojní omítání – příprava rohů, zalepení oken, nastavení směsi...
- VPC omítka 2.PP – 3.NP (strojně)
- Vyznačení výšek obkladů (nebude proveden štuk - PD)
- Štuk 2.PP – 3.NP (ručně)
- Lepení obkladů, zalištování
- Vyspárování obkladů
- Nátěr bílý (Primalex Plus 2x)

#### **4.4.3.1 Strojní sestava**

- Rotační laser
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650
- Silo (zásobník na suché směsi) – objem 22 m<sup>3</sup>
- Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5
- Dopravní čerpadlo PFT ZP 3 XL FU 400

#### **4.4.3.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Pomocný dělník – 2x
- Omítkář - 4x
- Obsluha strojního zařízení
- Malíř - 2x
- Obkladač - 4x

#### **4.4.4 Podlahové konstrukce**

V řešeném objektu se nachází tři různé druhy nášlapných vrstev podlah. Pro sociální zázemí, technické místnosti, schodiště a chodby je navržena keramická dlažba. Keramická dlažba (Rako Taurus Granit) formátu 300 x 300 mm a tloušťky 9 mm bude kladena do lepidla tloušťky 10 mm. V učebnách, přípravnách, kabinetech a knihovně bude položeno vysokozátěžové PVC (FLEXAR) – tloušťka 2 mm. Ve sborovně a ředitelně bude položen zátěžový koberec (BRENO Traffic) – tloušťka 7,4 mm. Roznášecí a vyrovnávací vrstvu ve skladbě podlahy tvoří cementový litý potěr. Povrch pod PVC a koberec bude sjednocen a vyrovnán pomocí samonivelační stěrky tl. 3 - 5 mm.

##### Chronologický postup podlahových konstrukcí:

- Příprava podkladu (očištění, izolace, dilatace...)
- Lití cementového potěru
- Zrání potěru
- Příprava podkladu – očištění, penetrace, rozvaha
- Samonivelační stěrka (PVC, koberec)
- Kladení dlažby 2.PP – 3.NP
- Vyspárování dlažby
- Položení PVC, koberců (včetně zalištování)
- Přejížděcí AL lišty

##### **4.4.4.1 Strojní sestava**

- Rotační laser
- Silo (zásobník na suché směsi) – objem 22 m<sup>3</sup>
- Strojní zařízení na lití podlah se směšovací pumpou SMP FE
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650

##### **4.4.4.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Betonář – 3x
- Obsluha strojního zařízení na lití podlah
- Pomocný dělník – 2x
- Podlahář- 4x
- Obkladač - 4x



#### **4.4.5 Fasáda**

Objekt bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Ve skladbě byl zvolen šedý grafitový fasádní polystyren tl. 100 mm kotvený pomocí lepidla a talířových hmoždinek (zapuštěných se zátkou – dle TP). Pohledová úprava byla zvolena škrábanou silikonovou omítkou Baunit dle výběru (barva, zrnitost) investora. Sokl bude proveden z perimetru tl. 60 mm, kotvení bude provedeno obdobným způsobem. Finální úprava je navržena marmolitem – výběr vzoru investorem.

##### Chronologický postup provádění fasády:

- Montáž lešení
- Založení, kotvení EPS – lepidlo, hmoždinky (dle TP)
- Lepidlo, armovací tkanina, lepidlo (včetně rohových profilů)
- Založení, kotvení perimetru – lepidlo, hmoždinky (dle TP)
- Lepidlo, armovací tkanina, lepidlo (sokl, včetně rohových profilů)
- Probarvená penetrace
- Natažení silikonové omítky
- Natažení marmolitu
- Demontáž lešení

##### **4.4.5.1 Strojní sestava**

- Rotační laser
- Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650

##### **4.4.5.2 Personální obsazení**

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- Pomocný dělník – 2x
- Zedník/fasádník – 6x
- Lešenář - 4x

#### **4.4.6 BOZP**

Před samotným zahájením hrubých vnitřních a dokončovacích prací proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude

podchycena podpisem na prezenční listinu – Seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce, probíhající na staveništi, budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

Závazné zákony a vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

N. V. č. 136/2016 Sb.

- II. Rozsah a způsob ověřování teoretických znalostí a praktických dovedností

\*N. V. č. 591/2006 Sb.

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- XIII. Stavební výtahy
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- I. Skladování a manipulace s materiálem
- X. Zednické práce
- XI. Montážní práce
- XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce
- XV. Malířské a natěračské práce

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

N. V. č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- IX. Přerušení práce ve výškách

- X. Krátkodobé práce ve výškách
  - XI. Školení zaměstnanců
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- N. V. č. 378/2001 Sb.
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojezdných zařízení (1-8)

## **4.5 Ekologie, ochrana životního prostředí, odpady**

Stavební práce nebudou mít negativní dopad na životní prostředí. Během stavebních prací nebude docházet k takové hladině hluku, která by narušovala dotčené obytné budovy (nejbližší objekt 48 m – provedena hluková studie, nejvyšší hladina 49,4 dB < 65 dB). Práce budou probíhat v 8,5 hodinových směnách a to od pondělí do pátku (6:00 – 14:30 h). Na zemní práce budou použity stroje v odpovídajícím technickém stavu, které nebudou překračovat stanovené hygienické limity hluku, emisí a nebudou unikajícími provozními kapalinami znečišťovat zeminu (spodní vody). Vozidla, opouštějící staveniště (především v etapě zemních prací), musí být očištěna od nabalené zeminy, aby nedocházelo k znečišťování místních a veřejných komunikací. Pro oklep bude využita zpevněná plocha v blízkosti hlavního vjezdu na staveniště. Srážková voda ze staveniště bude vsakována, případně díky vyspádování opustí prostor staveniště (vše spádováno 3% směrem na západ – potok Bobrůvka). Uložená zemina na deponii bude překryta souvislou vrstvou geotextilie, která brání v odplavování jemných částic. Použité stavební mechanismy budou odstaveny na určeném místě a bude pod ně podsunuta vana na případné zachycení úniku provozních kapalin. Odpadový materiál, který bude vznikat během zemních prací, bude tříděn dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů.

Tab. 2 - Základní odpady, vznikající během realizace hrubé stavby

Zatřídění	Kat.	Název	Způsob likvidace
01 04 09	O	Odpadní písek a jíł	Skládka
20 02 02	O	Zemina a kameny	Skládka
03 01 05	O	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy	Spalovna
12 01 13	O	Odpady ze svařování	Výkupna surovin
13 01 11	N	Syntetické hydraulické oleje	Předání OF
13 02 06	N	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	Předání OF
13 07 01	N	Topný olej a motorová nafta	Spalovna NO
13 07 02	N	Motorový benzín	Spalovna NO
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace
17 01 01	O	Beton	Skládka, recyklace
17 01 02	O	Cihly	Skládka, recyklace
17 01 03	O	Tašky a keramické výrobky	Skládka, recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna
17 02 02	O	Sklo	Recyklace
17 02 03	O	Plasty	Recyklace, skládka
17 03 01	N	Asfaltové směsi obsahující dehet	Spalovna NO, recyklace
17 04 05	O	Železo a ocel	Výkupna surovin
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka

Legenda tabulky:

N – Nebezpečný odpad, O – Ostatní odpad, OF – Odborná firma,

Spalovna NO – Spalovna nebezpečného odpadu, ČOV – Čistírna odpadních vod



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. FILIP KUDIOVSKÝ

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.

BRNO 2018

## **5.1 Technická zpráva zařízení staveniště**

### **5.1.1 Obecné informace o stavbě**

Název stavby: Novostavba základní školy v Bobrové - pavilon C

Místo stavby: Bobrová, katastrální území dolní Bobrová č. 605867

okres Žďár nad Sázavou, kraj Vysočina, parcela č. 246/3

Charakter stavby: Novostavba

Investor: Městys Bobrová, Bobrová 138, 592 55 Bobrová

Účel užívání stavby: Občanská vybavenost – základní škola

Generální projektant: ARTPROJEKT JIHLAVA, spol. s.r.o.

Minoritské náměstí 11, 586 01 Jihlava

IČO: 25558692

DIČ: CZ2558692

Hlavní projektant: Ing. Arch. Petr Holub, IČO: 18194583

Číslo autorizace: 949

Generální dodavatel: PKS stavby a.s.

Brněnská 126/38

591 01 Žďár nad Sázavou

IČO: 46980059

DIČ: CZ46980059

### **5.1.2 Obecné informace o prostoru staveniště**

Projekt zařízení staveniště je zpracován komplexně pro celou dobu realizace objektu C základní školy v Bobrové. Prostor staveniště se nachází na severo-východní části městyse Bobrová. Konceptně je pro objekty ZS uvažováno s částečným využitím okolních pozemků. Konkrétně se bude jednat o p. č. 246/5, která přímo navazuje na řešený pozemek. Na této parcele budou umístěny objekty zařízení staveniště (kontejnery), zpevněné plochy a hlavní vjezd/výjezd na staveniště (vlastník investor – městys Bobrová). Pro napojení staveniště na místní komunikaci je nutné zřídit zpevněnou komunikaci šířky 3,5 m, která bude vedena po p. č. 1413/3 a p. č. 1413/4. Obě parcely jsou ve vlastnictví investora – městyse Bobrová. Poslední využitou parcelou bude p. č. 242/2 o výměře 3 275 m<sup>2</sup>. Tento pozemek se nachází v těsné blízkosti prostoru staveniště a bude využit pro

dočasné skladování zeminy – deponie. Vlastníkem je Palečková Jana – bude vyřešena nájemní smlouva na dobu 14 měsíců (I/2018 – II/2019).

Prostor staveniště bude oplocen dočasným stabilním oplocením (zabetonované sloupky, pletivo) výšky 1,8 m. Pro vjezd/ výjezd ze stavby bude sloužit jediná uzamykatelná brána na jižní straně, tvořená dvěma díly mobilního oplocení. U vstupu na staveniště bude viditelně umístěno značení, upozorňující na zákaz vstupu nepovolaných osob a informace o možných omezeních a rizicích, vyplývajících z probíhající stavební činnosti. Prostor staveniště bude v nočních hodinách částečně osvětlen z důvodu zamezení (omezení) poškození strojů a krádeží majetku. Plochy staveniště budou zpevněny v závislosti na momentálním využití (pojízdná/ pochozí) a následném využití (podklad pro hřiště/ rekultivace). Objekty zařízení staveniště budou umístěny na jižní straně staveniště v blízkosti vjezdu/výjezdu. Bude se jednat o skladovací kontejnery, kontejner hygieny, šatny a kontejner pro zázemí stavbyvedoucího a mistra. V průběhu výstavby se bude na staveništi nacházet více různých objektů zařízení staveniště (mycí rampa, věžový jeřáb, kontejnery na odpad, zásobníky směsí, stavební výtah ...aj.), které budou blíže popsány v následujících bodech.

- Plocha řešeného pozemku: 3 772 m<sup>2</sup> (p. č. 246/3)
- Plocha využitá pro ZS: 2 724 m<sup>2</sup> (p. č. 246/3 + p. č. 246/5)
- Další využití pozemky:
  - Deponie – 3 275 m<sup>2</sup> (p. č. 242/2). Vlastník Palečková Jana (pronájem)
  - Příjezdová komunikace – 518,7 m<sup>2</sup> (p. č. 1413/3 + p. č. 1413/4). Vlastník městys Bobrová

Schéma majetko-právních vztahů lokality (okolí staveniště), včetně vyznačení okolních využitých parcel, je součástí příloh – S 01.

### **5.1.3 Napojení na dopravní infrastrukturu**

K prostoru staveniště bude z jižní strany vybudována zpevněná příjezdová komunikace v celkové délce 136 m a šířce 3,5 m. Zpevněná komunikace byla navržena z důvodu nepřístupnosti řešené části pozemku. Komunikace bude po sejmutí ornice v mocnosti 20 cm opatřena 20 cm zhutněného betonového recyklátu frakce 0/63 mm. Příjezdová komunikace bude vybudována v prvním kroku započetí realizace stavby objektu C základní školy. V blízkosti napojení na místní komunikaci bude umístěno dopravní značení STOP, platící pro dopravní prostředky opouštějící staveniště. V opačném směru bude umístěna dopravní značka ZÁKAZ VJEZDU – MIMO VOZIDLA STAVBY, dále omezení rychlosti na 10 km/h (pro zpevněnou komunikaci). Přibližně 150 m od místa napojení na místní komunikaci bude na všech dotčených větvích místní komunikace umístěno značení - POZOR ! VÝJEZD VOZIDEL STAVBY. Napojení na místní komunikaci a umístění dopravního značení je patrné z přiloženého výkresu V 01 – Situace širších vztahů.

#### 5.1.4 Napojení na technickou infrastrukturu

Stávající objekt A základní školy je napojen na obecní vodovod, plynovod a rozvod elektřiny. Pro likvidaci splaškových vod využívá ČOV umístěnou na severo–západní části pozemku. Dešťová voda a přečištěná splašková voda je svedena do potoka Bobrůvka, který protéká v těsné blízkosti řešeného pozemku.

Pro účely staveniště budou vybudovány dvě místa pro odběr vody a dvě/tři místa pro odběr elektrické energie. Napojení na zdroj pitné vody proběhne z připravené vodoměrné šachty, která se nachází za severní stranou staveniště. Dle výkresu zařízení staveniště pro zemní práce (- V 02 -) budou vedeny dvě větve staveništní přípojky vody. Přípojky budou vedeny v nezámrazné hloubce (dle vlastností zeminy – min 1,0 – 1,2 m) a budou označeny výstražnou fólií, která bude umístěna přibližně 300 mm nad horní hranou potrubí. Dimenzování potrubí a materiál jsou uvedeny v kapitole 5.1.7 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot. První staveništní přípojka vody bude vedena po západní hraně staveniště k místu, kde bude během etapy zemních prací umístěna mycí rampa pro čištění náprav vozidel. Druhá bude vedena přes východní část staveniště a bude zakončena odběrným místem v blízkosti objektů ZS. Z tohoto bodu bude napojen kontejner hygieny (SK1) a další mechanismy vyžadující přísun vody (strojní omítání, ruční mísení směsí ...aj.).

Dočasné napojení na zdroj elektřiny proběhne z vybudované trafostanice na východní straně pozemku. Staveništní přípojka bude vedena v ochranné kopoflexové chráničce, která bude zavěšena na dočasném oplocení – viz výkres zařízení staveniště. Z trafostanice po hranici staveniště bude přípojka uložena v hloubce 400 – 500 mm pod úrovní terénu (bezpečnost, odcizení kabelu). Staveništní přípojka elektřiny bude ukončena stabilním hlavním staveništním rozvaděčem umístěným v blízkosti objektů ZS. Z hlavního rozvaděče budou napojeny objekty ZS (kontejnery). Dále bude elektřina z hlavního rozvaděče roztažena k dílčímu staveništnímu rozvaděči umístěnému na západní straně staveniště. V místě přechodu přes staveništní pojezdnou komunikaci bude kabel uložen v hloubce min. 300 mm pod úrovní terénu a chráněn proti poškození ocelovou chráničkou (silnostěnná ocelová trubka). Na tento rozvaděč bude napojena mycí rampa během etapy zemních prací. Pro etapu hrubé stavby bude proveden ještě jeden nápojný bod pomocí druhého staveništního rozvaděče umístěného v blízkosti jeřábu (napojení jeřábu a následně mísícího zařízení směsí). Parametry rozvaděčů jsou blíže specifikovány v následujících bodech.

Splašková voda z kontejneru hygieny bude svedena do fekálního tanku o objemu 9 m<sup>3</sup> umístěného pod kontejnerem hygieny (SK1). Odvoz splaškové vody z fekálního tanku zajistí společnost TOI TOI v pravidelných intervalech tak, aby nedošlo k překročení kapacity tanku.



### **5.1.5 Uspořádání staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů**

Pro zamezení vstupu nepovolaných osob bude celý prostor staveniště oplocen souvislým oplocením výšky 1,8 m. Vjezd/ výjezd na staveniště bude zajištěn uzamykatelnou bránou šířky 6 m. U vstupní brány bude viditelně umístěno značení upozorňující na zákaz vstupu neoprávněných osob do prostoru staveniště. Dále zde bude umístěno upozornění na dodržování bezpečnosti v dotčeném území staveniště (pojezd těžké techniky...). Během realizace stavby bude hlukem a provozem mírně zatížena místní komunikace. Místo napojení staveništní komunikace na místní komunikaci je ošetřeno dostatečným dopravním značením. Během realizace zemních prací bude na staveništi umístěna mycí rampa, která zajistí čištění kol těžké techniky. Nebude tak docházet ke znečišťování místních komunikací.

### **5.1.6 Popis budování a likvidace zařízení staveniště**

Prvním krokem budování zařízení staveniště bude vytvoření zpevněné příjezdové komunikace k jižní straně staveniště. Komunikace bude po sejmutí ornice opatřena zhutněným betonovým recyklátem. Veškerá ornice bude uložena na deponii. Následně po sejmutí ornice v prostoru staveniště dojde k provedení staveništních přípojek dle PD – Výkres zařízení staveniště pro zemní práce. Plochy staveniště budou zpevněny pomocí betonového recyklátu a drceného kameniva. Po zpevnění ploch bude zajištěno oplocení staveniště pomocí zabetonovaných ocelových sloupků a pletiva. Na jižní straně bude uzamykatelný vjezd/ výjezd šířky 6 m vytvořený dvěma dílci mobilního oplocení.

Po zabezpečení staveniště budou osazeny objekty ZS, podstatné pro etapu zemních prací. Bude se jednat o kontejnery (2x sklad, 1x hygiena (včetně fekálního tanku), 3x šatna, 1x kancelář) a mycí rampu pro zajištění čistoty vozidel opouštějících staveniště. Skladba objektů ZS (kontejnerů) bude díky relativní vyrovnanosti pracovníků po dobu výstavby neměnná.

Po dokončení zemních prací bude odvezena mycí rampa. Na staveniště bude na připravený základ umístěn věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 s dosahem 28 m (3 100 kg) – pozice dle PD. V blízkosti jeřábu budou umístěny různé kontejnery na odpad. Demontáž věžového jeřábu proběhne po dokončení zastřešení objektu. Pro vertikální dopravu materiálu po demontáži věžového jeřábu je navržen stavební výtah (osobo-nákladní). Stavební výtah bude umístěn na jižní straně objektu – nejvhodnější zásobování jednotlivých pater s výstupem do centrálních chodeb.

Pro etapu vnitřních dokončovacích prací budou na staveništi osazeny dva zásobníky/sila na suché směsi – strojní omítání, lité cementové potěry... V blízkosti zásobníků směsí bude osazena sedimentační nádrž na provádění čištění kontinuálních mísidel (příslušenství zásobníků). Zásobníky a sedimentační nádrž budou odvezeny po

dokončení omítek a potěrů. Odvoz objektů ZS (kontejnerů TOI TOI, kontejnerů na odpad, stavebního výtahu) bude probíhat po dokončení veškerých stavebních a montážních procesů stavby (předpoklad 14. 2. 2019). Následovat bude odstranění staveništních přípojek a oplocení. Hlavní zpevněná plocha (šterkodrt') bude ponechána – bude sloužit jako podkladní vrstva pro plánované volejbalové hřiště. Ostatní zpevněné plochy betonovým recyklátem budou rekultivovány (odstranění recyklátu, nahrazení uloženou ornici).

Součástí P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY je P.1.4 ČASOVÝ PLÁN BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE OBJEKTŮ ZS.

### 5.1.7 Potřeby/ dimenzování rozhodujících médií a hmot

**Elektrická energie** – návrh staveništní přípojky bude proveden dle maximálního možného (součtového) příkonu elektrické energie pro provoz stavby/ staveniště. Napojení proběhne z objektu T – trafostanice, který se nachází na východní části řešeného pozemku.

- Výpočet jednotlivých příkonů (P1, P2, P3)

- Stanovení koeficientu P1 – instalovaný příkon elektromotorů [kW]

Tab. 3 - Výpočet instalovaného příkonu P1, varianta 1 (HSV)

P1 - instalovaný příkon (Varianta 1 - HSV)			
Stroj	Příkon [kW]	Ks	Celkem [kW]
Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1	11	1	11
Svářečka	4,7	2	9,4
Ponorný vibrátor	2,2	2	4,4
Úhlová bruska Makita	1,1	1	1,1
Vrtačka Makita	0,72	1	0,72
Stolová pila na řezání zdiva	4	1	4
Celkem [kW]			<b>30,62</b>

Tab. 4 - Výpočet instalovaného příkonu P1, varianta 2 (PSV)

P1 - instalovaný příkon (Varianta 2 - PSV)			
Stroj	Příkon [kW]	Ks	Celkem [kW]
Stavební výtah	7,5	1	7,5
Kontinuální mísidlo směsí	5,5	2	11
Úhlová bruska Makita	1,1	1	1,1
Vrtačka Makita	0,72	1	0,72
Stolová pila	4	1	4
Celkem [kW]			<b>24,32</b>

- Stanovení koeficientu P2 – instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostor

Tab. 5 - Výpočet instalovaného příkonu P2

P2 - instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Prostor	Příkon [kW]	Ks	Celkem [kW]
Kontejner - kancelář	0,15	1	0,15
Kontejner - šatna	0,15	3	0,45
Kontejner - hygiena	0,15	1	0,15
Mobilní osvětlení v objektu	1	-	1
Celkem [kW]			<b>1,75</b>

- Stanovení koeficientu P3 – instalovaný příkon venkovního osvětlení

Tab. 6 – Výpočet instalovaného příkonu P3

P3 - instalovaný příkon vnějšího osvětlení			
Prostor	Příkon [kW]	Ks	Celkem [kW]
Halogenový reflektor	0,5	2	1
Celkem [kW]			<b>1</b>

- Maximální možný (součtový) příkon byl stanoven pomocí vzorce:

$$S = K * \sqrt{((0,51 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2)}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,51 * 30,62 + 0,8 * 1,75 + 1)^2 + (0,7 * 30,62)^2)}$$

$$S = 30,8 \text{ kW}$$

S – Maximální teoretický současný příkon elektřiny

K – Koeficient ztrát napětí v síti, rezerva (K = 1,1)

P1 – Instalovaný příkon elektromotorů [kW]

P2 – Instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostor [kW]

P3 – Instalovaný příkon venkovního osvětlení [kW]

- Hlavní staveništní rozvaděč HSR

Teoreticky extrémní příkon nastane v době budování hrubé stavby objektu. Hodnota maximálního příkonu byla stanovena na hodnotu 30,8 kW. Jmenovitý proud hlavního jističe byl stanoven na hodnotu 150 A. Na tyto a další parametry bude specialistou v oboru elektro navržen konkrétní typ rozvaděče. Hlavní rozvaděč bude trvale umístěn v blízkosti objektů ZS (buněk).

- Dílčí staveništní rozvaděče

V blízkosti jeřábu bude umístěn dílčí staveništní rozvaděč (ozn. SR1) určený primárně pro napojení věžového jeřábu a následně kontinuálních míchaček směsí. Bude napojen na HSR kabelem umístěným v ochranné kopoflexové chrániče. Kabel bude po

celé délce uložen min. 300 mm pod terénem. Jmenovitý proud hlavního jističe bude dosahovat hodnot minimálně 80 A. Přesný typ určí odpovědná osoba po konzultaci s technickým poradcem společnosti Liebherr.

Na západní straně staveniště bude umístěn staveništní rozvaděč PER ST 40A (Modul) – ozn. SR2. Umožňuje odběr ze dvou zásuvek třífázových do 32 A, dvou zásuvek třífázových do 16 A a dvou zásuvek jednofázových do 16 A. Bude sloužit prioritně pro napojení mycí rampy, případně dalších zařízení během realizace. Je mobilní, proto bude v nevytíženém období umístěn v uzamykatelném skladu. Bude napojen na HSR kabelem vedeným v kopoflexové chráničce, která bude zavěšená na oplocení staveniště. V místě křížení se staveništní komunikací bude kabel vložen do ocelové silnostěnné trubky a zakopán min. 300 mm pod terén.

**Parametry rozvaděče:**

- 1 x LPN-40B-3 - hlavní jistič
- 1 x chránič 4P/0,03/40 A
- 1x hlavní vypínač 40A
- 2 x LPN-16B-1
- 1 x LPN-16B-3
- 1 x LPN-32B-3
- 2 x zásuvka 3P/16 A
- 2 x zásuvka 5P/16 A
- 2 x zásuvka 5P/32 A



*Obr. 1 - Dílčí staveništní rozvaděč*

Přesné umístění rozvaděčů a trasování staveništních přípojek je patrné z příložených výkresů zařízení staveniště – V 02, V 03, V 04.

**Zásobování vodou** – na staveništi budou vybudovány dvě větve dočasných staveništních přípojek vody. Napojení na zdroj vody proběhne v místě připravené vodoměrné šachty za severní hranou staveniště. Z tohoto místa bude vedena jedna větev (ozn. V1) k objektům ZS (kontejnerům) a druhá větev (ozn. V2) za západní stranu pozemku – příprava pro mycí rampu.

- Voda pro výrobní účely – větev V1

Tab. 7 – Výpočet maximální spotřeby vody za den Sv

Maximální teoretická spotřeba vody za den - Sv				
Činnost	MJ	Spotřeba/ MJ [l]	Počet MJ/ den	Celkem spotřeba/ den [l]
Ošetřování betonu	m <sup>2</sup>	10	3x (436,3)	13 090
Umývání pracovních pomůcek	ks	250	1	250
Celkem				<b>13 340</b>

Ošetřování betonu – plocha Ž-B monolitické desky 436,3 m<sup>2</sup>

- Předpoklad zakropení 3x denně v tloušťce cca. 1 cm/m<sup>2</sup>
- Množství vody: 3x (436,3 x 0,01) = 13,09 m<sup>3</sup>

$$Qa = \frac{Sv * kn}{t * 3600} \quad [l/s]$$

$$Qa = \frac{13\,340 * 1,5}{8 * 3600} \quad [l/s]$$

$$Qa = 0,69 \quad [l/s]$$

Qa – Množství vody [l/s]

Sv - Maximální teoretická spotřeba vody za den [l]

Kn – koeficient nerovnoměrnosti spotřeby vody (stavební práce kn = 1,5)

t – čas, po který je voda odebírána [h]

- Voda pro hygienické účely – větev V1

Uvažováno s 24 pracovníky, kteří budou přítomni na staveništi během realizace stropních desek/ betonáže – ošetřování betonu (extrémní spotřeba vody). Hodnota teoretické spotřeby na pracovníka byla stanovena jako součet potřeb základní hygieny (40 l/den) a sprchování (45 l/den) = 85 l\*prac./ den.

Tab. 8 - Výpočet maximální spotřeby vody za den Sh

Maximální teoretická spotřeba vody za den - Sh				
Činnost	MJ	Spotřeba/ MJ [l]	Počet MJ/ den	Celkem spotřeba/ den [l]
Hygiena pracovníků	prac.	85	24	2 040
Celkem				<b>2 040</b>

$$Qb = \frac{Sh * kn}{t * 3600} \quad [l/s]$$

$$Qb = \frac{2040 * 2,7}{8 * 3600} \quad [l/s]$$

$$Qb = 0,19 \quad [l/s]$$

- Návrh světlosti potrubí

Větev V1 (k objektům ZS)

$$Q(V1) = Qa + Qb = 0,69 + 0,19 = 0,88 \text{ l/s}$$

Výpočtovému průtoku 0,88 l/s odpovídá potrubí **DN 32 – materiál PE**.

Větev V2 (příprava pro mycí rampu)

Tab. 9 – Součtová maximální spotřeba vody za den

Maximální teoretická spotřeba vody za den				
Činnost	MJ	Spotřeba/ MJ [l]	Počet MJ/ den	Celkem spotřeba/ den [l]
Mytí nákladních vozidel	vozidlo	1000	2	2 000
Celkem				2 000

$$Qa(V2) = \frac{2000 * 1,5}{8 * 3600} \quad [l/s]$$

$$Qa(V2) = 0,11 \quad [l/s]$$

$$Q(V2) = Qa(V2) = 0,11 \text{ l/s}$$

Výpočtovému průtoku 0,11 l/s odpovídá potrubí **DN 15 – materiál PE**.

### 5.1.8 Dimenzování objektů zařízení staveniště

Provozní a hygienické objekty zařízení staveniště (kontejnery) jsou dimenzovány na hodnotu 25 pracovníků. Tato hodnota je překročena pouze ve 2 týdnech z celkového počtu 59 týdnů, a proto se zdá být pro návrh vyvážená. Bilance pracovníků po jednotlivých týdnech a měsících je součástí příloh – P.1.2, P.1.3.

- Kontejner Šatna (BK1) –  $1,75 \text{ m}^2$ / pracovníka (včetně konzumace pokrmů)  
Potřebná plocha:  $25 * 1,75 = 43,75 \text{ m}^2$   
Užitná plocha kontejneru =  $2,4 * 6 = 14,4 \text{ m}^2$   
Potřeba ks:  $43,75 / 14,4 = 3,02 \rightarrow 3$  kontejnery šatny (BK1)
- Kontejner hygiena, WC (SK1) – 1 umyvadlo/15 prac., min. 2x WC + 2 pisoáry/50 prac., 1 sprcha/15 prac.  
Pro 25 pracovníků vyhovuje jeden kontejner (SK1) = 2x WC, 2x pisoár, 3x umyvadlo, 2x sprcha, boiler na 200 l. Pod kontejnerem bude umístěn fekální tank o objemu  $9 \text{ m}^3$ . Tento tank bude pravidelně vyvážen dodavatelem kontejnerů – společností TOI TOi. Předpokládaná frekvence vyvážení 1x týdně ( $25 \text{ prac.} * 450 \text{ l} * \text{os}/\text{den} * 5 \text{ dní} = 6,25 \text{ m}^3$ ). Hodnota 450 je odhadovaná reálná hodnota spotřeby vody na osobu a den – 50 l. Tuto hodnotu volím na základě vlastních zkušeností (pracovníci se na staveništi obvykle nesprchují), a proto ji považuji za dostatečnou.
- Skladovací kontejner (LK1)  
Pro skladování drobných materiálů, nástrojů a náradí jsou navrženy dva uzamykatelné skladovací kontejnery.
- Kancelář vedení stavby (BK1)  
Pro zázemí stavbyvedoucího a mistra je navržen kontejner (BK1).

### 5.1.9 Oplocení staveniště

Z důvodu potřeby dlouhodobého oplocení prostoru staveniště (předpoklad 14 měsíců) bylo navrženo dočasné pevné oplocení. Celková délka oplocení staveniště je 204 m. Oplocení bude vybudováno pomocí ocelových trubek délek 2,3 m, které budou 30 – 40 cm zabetonovány do připravených vrtů po osových vzdálenostech přibližně 3,5 m. Na ocelové trubky bude pomocí ocelových lanek zavěšeno pletivo výšky 1,8 m. Na jižní straně staveniště bude zřízen vjezd/výjezd. Budou využity dvě pole mobilního oplocení – zamykání pomocí řetězu a zámku. Ve fázi odstraňování oplocení bude nejprve odejmuto pletivo, které je možné opakovaně použít. Ocelové sloupky s betonovou patkou budou vytrhány pomocí strojní techniky (rypadlo-nakladače) a následně bude beton z trubky otlučen pomocí palice – možnost opakovaného použití trubek. Alternativně bude trubka v místě kontaktu s betonovou patkou odříznuta – betonové patky s částí trubky budou odvezeny na skládku a ocelové trubky do výkupny kovů.

Pro stanovení orientační ceny provádím individuální kalkulaci:

- **Materiál**

- Ocelové sloupky Klasik – délka 230 cm/ průměr 48 mm

Potřebný počet:  $204/3,5 = 58,2 \rightarrow 65$  ks

Cena/ ks = 226 Kč (do výpočtu brána poloviční – zvážení opakovaného použití)

Celková cena =  $(65 \times 226)/2 = 7\,345$  Kč

Sloupky budou zbaveny betonového základu a použity na další stavbě (předpokládané použití na min. 2 objektech – do výpočtu bude započtena poloviční cena)

- Pletivo

Poplastované pletivo výšky 180 cm/ oka 50 mm – celková potřeba 204 m

Balení 25 m.....  $204/25 = 8,16 \rightarrow 9$  bal

Cena/bal = 1 425 Kč (předpoklad opakovaného použití – 2x)

Celková cena =  $(1\,425/2) \times 9 = 6\,413$  Kč

- Napínací drát průměru 3,5 mm, vázací drát

Napínací drát ve dvou řadách –  $204 \times 2 = 408$  bm

Balení á 52 m.....  $408/52 = 7,8$  bal  $\rightarrow 8$  bal

Cena/bal = 140 Kč

Vázací drát ZN průměru 1,5 mm – 2 balení á 100 m

Cena/bal = 86 Kč

Celková cena =  $140 \times 8 + 86 \times 2 = 1\,292$  Kč

- Napínací ráčna

Potřeba 4 ks/25 m.....  $(204/25) \times 4 = 36$  ks

Cena/ks = 13 Kč (předpoklad opakovaného použití – 2x)

Celková cena =  $(36 \times 13)/2 = 234$  Kč

- Beton nižší pevnosti (z důvodu snazšího otlučení z trubek př. C 8/10)

Vyplnění cca. 65 vrtů průměru 300 mm.....  $V = 65 \times (\pi \times 0,15^2) \times 0,3 = 1,37 \text{ m}^3 \rightarrow 1,5 \text{ m}^3$

Beton C 8/10..... Cena/ $\text{m}^3$  = 1 550 Kč

Celková cena =  $1\,550 \times 1,5 = 2\,325$  Kč + doprava á 750 Kč = 3 075 Kč



- **Práce**

- **Provedení vrtů zemním vrtákem o průměru 300 mm**

Celkem á 65 vrtů, odhadovaná délka na jeden vrt 7 min .....  $65 \times 7 = 455 \text{ min} = 7,6 \text{ h} = 8 \text{ h}$

Pronájem zemního vrtáku = 1000 Kč/den .....  $1 \times 1000 = 1\,000 \text{ Kč}$

Práce 2 dělníků (zemní vrty) .....  $2 \text{ prac} \times 8 \text{ h} \times 160 \text{ Kč/h} = 2\,560 \text{ Kč}$

Cena celkem =  $1\,000 + 2\,560 = 3\,560 \text{ Kč}$

- **Osazení a zabetonování sloupků**

Předpoklad délky trvání 2 pracovních dnů (16 h) při 6 pracovnících (3 skupiny po 2 prac.)

Práce 6 dělníků (osazení sloupků) .....  $6 \text{ prac} \times 16 \text{ h} \times 160 \text{ Kč/h} = 15\,360 \text{ Kč}$

- **Napnutí pletiva**

Předpoklad délky trvání 2 pracovních dnů (16 h) při 6 pracovnících (2 skupiny po 3 prac.)

6 dělníků (napnutí pletiva) .....  $6 \text{ prac} \times 16 \text{ h} \times 160 \text{ Kč/h} = 15\,360 \text{ Kč}$

- **Demontáž oplocení**

Odejmutí pletiva a drátů – 2 pracovníci za jeden pracovní den (8 h)

2 dělníci (odejmutí pletiva) .....  $2 \text{ prac} \times 8 \text{ h} \times 160 \text{ Kč/h} = 2\,560 \text{ Kč}$

Vytrhání sloupků s betonem rypadlo-nakladačem ..... á 5 Sh

Cena za Sh = 750 Kč

Cena =  $5 \times 750 = 3\,750 \text{ Kč}$

Otlučení betonu - 2 pracovníci za jeden pracovní den (8 h)

2 dělníci (otlučení betonu) .....  $2 \text{ prac} \times 8 \text{ h} \times 160 \text{ Kč/h} = 2\,560 \text{ Kč}$

Úklid a odvoz odpadu .... cca 3 000 Kč

Cena celkem (demontáž) =  $2\,560 + 3\,750 + 2\,560 + 3\,000 = 11\,870 \text{ Kč}$

-----  
Celková orientační cena oplocení staveniště na období 14 měsíců:

Cena =  $7\,345 + 6\,413 + 1\,292 + 234 + 3\,075 + 3\,560 + 15\,360 + 15\,360 + 11\,870$

**Cena = 64 509 Kč**

- Orientační srovnání s mobilním dílcovým oplocením společnosti TOI TOI

- Mobilní dílcové oplocení 3,5 m/ 2 m včetně patek a spojek

Cena pronájmu = á 85 Kč/bm/měs.

Celkem 204 m

Přibližná cena pronájmu za 14 měsíců = 14 měs. x 204 m x 85 Kč/bm/měs. = **242 760 Kč**

Z výše uvedeného (orientačního) výpočtu je zřejmé, že na delší dobu výstavby je jednoznačně finančně efektivnější vybudovat trvalejší stabilní oplocení. Nutno ale podotknout, že toto řešení mohou zrealizovat pouze díky vhodnému prostředí, ve kterém bude stavba realizována (možnost provedení zemních vrtů). Finanční úspora při 14 měsíční délce využití činí přibližně 178 000 Kč. Mnou vypočtený čas, ve kterém se „láme“ efektivnost použití jednotlivých druhů oplocení je mezi 4 – 5 měsícem výstavby. To znamená, že pokud je plánovaná délka realizace do 4 (5) měsíců, je vhodné použít mobilní dílcové oplocení. Pokud je plánovaná délka realizace delší než 5 měsíců, je z mého pohledu efektivnější vybudovat trvalejší oplocení (pokud to ovšem podmínky dovolují).

#### **5.1.10 Zpevněné plochy, odvodnění zpevněných ploch**

Pro příjezd na staveniště bude z jižní strany vybudována hlavní příjezdová komunikace v celkové délce 136 m. Komunikace bude široká 3,5 m. Celkově se bude jednat o plochu 518,7 m<sup>2</sup>, která bude upravena 20 cm zhutněného betonového recyklátu frakce 0/63 mm. Hlavní zpevněná plocha na staveništi, která se nachází na západní straně, bude upravena 20 cm zhutněného drceného kameniva frakce 32/63 mm. Celkově se jedná o plochu 485 m<sup>2</sup>. Ostatní komunikační plochy staveniště, potřebné jako komunikační plochy pro pracovníky, budou opatřeny 10 cm vrstvou mírně zhutněného betonového recyklátu frakce 0/32 mm. Celkově se jedná o plochu 668 m<sup>2</sup>. Veškeré zpevněné plochy budou z důvodu gravitačního odvádění srážkových vod spádovány směrem na západ ve sklonu přibližně 2-3°. Srážková voda ve stavební jámě bude pomocí vykopaných rigolů odváděna do rohů jámy, odkud bude čerpána kalovými čerpadly za hranu staveniště – rigol odvádějící čerpanou vodu do blízkého potoka Bobrůvka. Zpevněné plochy jsou patrné z výkresů zařízení staveniště – V 02, V 03, V 04.

#### **5.1.11 Objekty zařízení staveniště**

##### **Mobilní kontejnery**

Dodávku, montáž a údržbu veškerých mobilních kontejnerů zajistí společnost Toi Toi. Osazení na místo určení a napojení na technickou infrastrukturu (na připravené staveništní rozvody) zajistí dodavatel kontejnerů za účasti mistra či stavbyvedoucího. Před

plánovaným osazováním kontejnerů musí být připravena dostatečná zpevněná plocha společně s připravenými staveništními přípojkami pro napojení kontejnerů.

- **Šatna (BK1) – 3x, Kancelář (BK1) 1x**

Tento kontejner bude sloužit jako šatna pracovníků a současně jako prostor pro konzumaci pokrmů. Kontejner je sestaven ze sendvičové konstrukce. V jedné z kratších stran je osazeno dvoukřídlé plastové okno.

Vnitřní vybavení:

1x elektrické topidlo

3x elektrická zásuvka

1x stůl + 6x židle

Věšáky, skříň

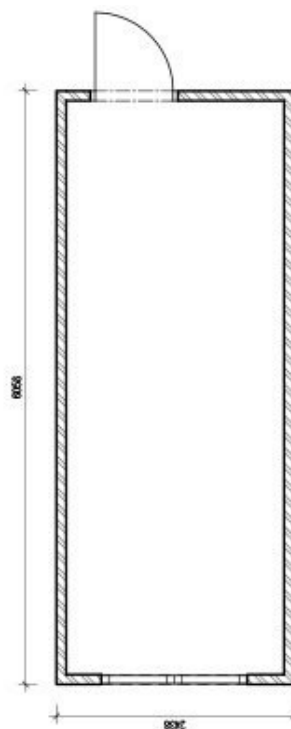
Technická data:

Šířka: 2 438 mm

Délka: 6 058 mm

Výška: 2 800 mm

El. Přípojka: 280 V/ 32 A



Obr. 2 - Půdorys šatny (BK1)



Obr. 3 - Pohled kontejner šatny (BK1)

- **Hygiena, WC (SK1) – 1x**

Kombinovaný kontejner bude sloužit jako kompletní hygienické zázemí pro pracovníky. Je zde kombinován toaletní a koupelnový sektor.

**Vnitřní vybavení:**

2x elektrické topidlo

2x sprchová kabinka

3x umývadlo

2x pisoár

2x toaleta

1x boiler 200 l

**Technická data:**

Šířka: 2 438 mm

Délka: 6 058 mm

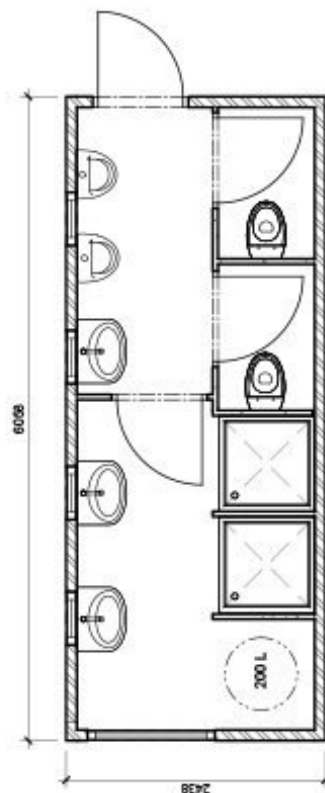
Výška: 2 800 mm

El. Přípojka: 380 V/ 32 A

Přívod vody: 3/4 "

(DN 20) – splněno

Odpad: DN 100



*Obr. 4 - Půdorys kontejner hygieny, WC (SK1)*



*Obr. 5 - Pohled kontejner hygieny, WC (SK1)*

- **Fekální tank – 9 m<sup>3</sup>**

Odpadní vody z kontejneru hygieny budou svedeny do fekálního tanku, který bude umístěn pod kontejnerem hygieny, WC (SK1). Fekální tank má objem 9 m<sup>3</sup>. U vstupu do kontejneru hygieny, WC budou umístěny pomocné ocelové schůdky.



Obr. 6 – Fekální tank



Obr. 7 – Ocelové schůdky

- **Sklad (LK1) – 2x**

Tento kontejner bude sloužit pro zabezpečení majetku, především pro elektrické stroje, nářadí a pomůcky. Uzamykatelné dveře jsou přes celou šíři kontejneru.

- **Technická data:**

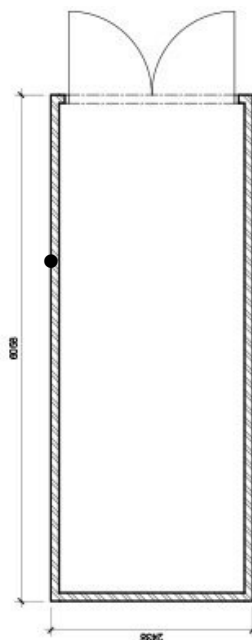
Šířka: 2 438 mm

Délka: 6 058 mm

Výška: 2 591 mm



Obr. 8 - Pohled sklad (LK1)

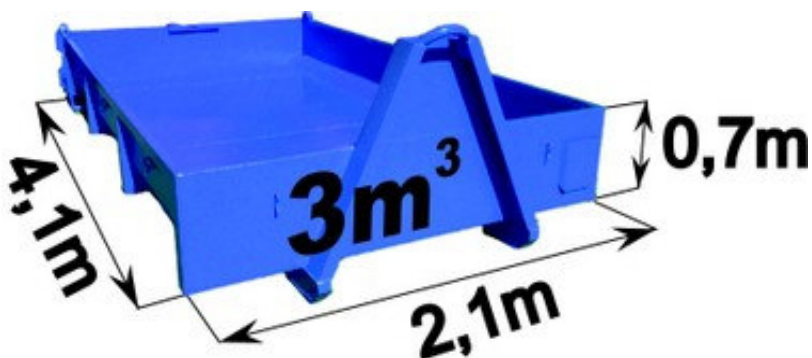


Obr. 9 - Půdorys sklad (LK1)

## Kontejnery na odpad

- Kontejner na stavební suť/ stavební odpad – 2x

Na západní straně objektu budou umístěny dva kontejnery na stavební suť a stavební odpad. Kontejner disponuje objemem 3 m<sup>3</sup>. V zadní části má otevíravá dvoukřídlá vrata pro usnadnění nájezdu do kontejneru (např. stavebním kolečkem). Odvoz a výměnu kontejnerů zajistí hákový nosič kontejnerů Avia D 120.



*Obr. 10 - Kontejner na stavební suť*

- Plastové kontejnery na odpad

V blízkosti kontejnerů na stavební suť budou umístěny další tři plastové kontejnery o objemu 1 100 l. Bude se jednat o kontejnery na plast, papír a na směsný komunální odpad. Snahou všech pracovníků na staveništi bude řádné třídění vznikajícího odpadu během realizace stavby.



*Obr. 11 - Kontejner na plasty*



*Obr. 12 - Kontejner na papír*



*Obr. 13 - Kontejner na SKO*

### **Mycí rampa Express Top**

Během realizace zemních prací bude na západní straně staveniště umístěna mycí rampa, která bude sloužit pro zajištění čistoty kol/ náprav opouštějících vozidel stavby. Tato mycí rampa hraje důležitou roli pro zajištění čistoty přilehlých místních komunikací.

Technické parametry:

- Rozměry: 13,3 m (délka), 6,9 m (šířka), 2,5 m (výška bočnic)
- Pro max. šířku podvozku 3,0 m
- Přípustné zatížení rampy 15 tun/ nápravu
- Objem vody v nádrži přibližně 12 m<sup>3</sup> – voda cirkuluje
- Připojení ¾" - 1,5" hadicí s kohoutem
- Mycí výkon 2x 2,5 kW
- Průtok vody tryskami 2 500 – 5 000 l/min
- Příkon 380 V/ 50 Hz
- Požadavek na odběr (jištění) 40 A
- Osazení na zpevněnou komunikaci

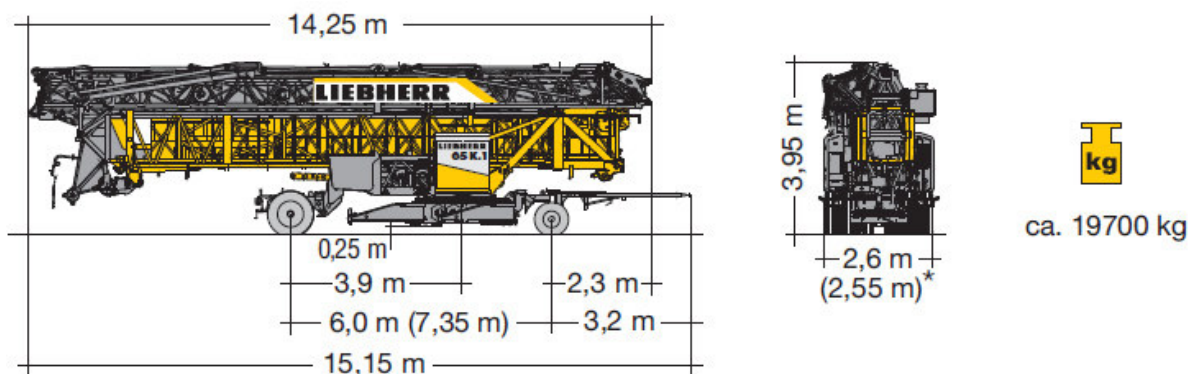


Obr. 14 - Mycí rampa Express Top



### Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1

Po dokončení výkopových prací bude na západní stranu objektu na předem připravený základ usazen samostavitelný věžový jeřáb, který bude zajišťovat vertikální dopravu materiálu během realizace hrubé stavby objektu. Vzhledem k rozsahu objektu byl zvolen jeřáb se základní délkou výložníku 28 m – nosnost 3,1 t (ve 28 m s využitím zpomalení pohybu kočky – nová technologie Load-Plus). Byla zvolena výška věže 21,3 m (s dostatečnou rezervou).



Obr. 15 - Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 v přepravní poloze

Věžový jeřáb je blíže specifikován v bodu č. 6 – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

### Stavební výtah NOV 650 Stros

Pro zajištění vertikální dopravy pracovníků a materiálů pro etapu zastřešení a vnitřních dokončovacích prací bude na jižní straně objektu osazen stavební výtah. Tento osobo-nákladní stavební výtah bude po demontáži věžového jeřábu (po dokončení zastřešení) sloužit jako hlavní zásobovací tepna objektu. Nástup/ výstup je situován do chodby, aby bylo zajištěno co nejefektivnější zásobování celého objektu.

Technické parametry:

- Nosnost 650 Kg
- Pohon elektromotorem s příkonem 2 x 5,5 kW
- Osobo-nákladní (max 8 osob)
- Rozměr klece 1,3 x 2,0 m
- Výška klece 2,6 m



Obr. 16 - Stavební výtah NOV 650 Stros



### 5.1.12 Produkované odpady, ochrana životního prostředí

Stavební práce nebudou mít negativní dopad na životní prostředí. Během stavebních prací nebude docházet k takové hladině hluku, která by narušovala dotčené obytné budovy (nejbližší objekt 48 m – provedena hluková studie, nejvyšší hladina 49,4 dB < 65 dB). Práce budou probíhat v 8,5 hodinových směnách a to od pondělí do pátku (6:00 – 14:30 h). Na zemní práce budou použity stroje v odpovídajícím technickém stavu, které nebudou překračovat stanovené hygienické limity hluku, emisí a nebudou unikajícími provozními kapalinami znečišťovat zeminu (spodní vody). Vozidla, opouštějící staveniště (především v etapě zemních prací), musí být očištěna od nabalené zeminy, aby nedocházelo k znečišťování místních a veřejných komunikací. Srážková voda ze staveniště bude vsakována, případně díky vyspádování opustí prostor staveniště (vše spádováno 3% směrem na západ – potok Bobrůvka). Uložená zemina na deponii bude překryta souvislou vrstvou geotextilie, která brání v odplavování jemných částic. Použité stavební mechanismy budou odstaveny na určeném místě a bude pod ně podsunuta vana na případné zachycení úniku provozních kapalin. Odpadový materiál, který bude vznikat během zemních prací, bude tříděn dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů. Pro třídění odpadů jsou na staveništi umístěny kontejnery pro stavební suť, plasty, papír a směsný komunální odpad. Ostatní odpad bude skladován jednotlivě dle druhu a likvidován dle níže uvedené tabulky.

Tab. 10 - Základní odpady, vznikající během realizace hrubé stavby

Zatřídění	Kat.	Název	Způsob likvidace
01 04 09	O	Odpadní písek a jíl	Skládka
20 02 02	O	Zemina a kameny	Skládka
03 01 05	O	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy	Spalovna
12 01 13	O	Odpady ze svařování	Výkupna surovin
13 01 11	N	Syntetické hydraulické oleje	Předání OF
13 02 06	N	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	Předání OF
13 07 01	N	Topný olej a motorová nafta	Spalovna NO
13 07 02	N	Motorový benzín	Spalovna NO
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace
17 01 01	O	Beton	Skládka, recyklace
17 01 02	O	Cihly	Skládka, recyklace
17 01 03	O	Tašky a keramické výrobky	Skládka, recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna
17 02 02	O	Sklo	Recyklace
17 02 03	O	Plasty	Recyklace, skládka
17 03 01	N	Asfaltové směsi obsahující dehet	Spalovna NO, recyklace
17 04 05	O	Železo a ocel	Výkupna surovin
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka

Vysvětlivky:

N – Nebezpečný odpad, O – Ostatní odpad, OF – Odborná firma,  
Spalovna NO – Spalovna nebezpečného odpadu

### 5.1.13 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Před samotným zahájením prací proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude podchycena podpisem na prezenční listinu – Seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce, probíhající na staveništi, budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

U vstupu na staveniště bude vyvěšena informační tabule, upozorňující na základní pravidla bezpečnosti a podmínky možného vstupu pro oprávněné osoby.



Obr. 17 - Označení prostoru staveniště

Bezpečnost je obecně řešena v bodu č. 4 - Studie realizace hlavních technologických etap, podrobně formou riziko/ opatření v bodu č. 9 – Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy.

## 5.2 Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště

Tab. 11 – Tabulka ekonomického vyhodnocení nákladů na ZS

Zpevněné plochy ZS				
Název	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Kč/m <sup>2</sup>	Cena [Kč]	
Hlavní příjezdová komunikace - betonový recyklát fr. 0/63	519	138,5	71 882	
Vnitrostaveništní komunikace - betonový recyklát fr. 0/32	669	69,5	46 496	
Celková cena za zpevněné plochy ZS [Kč]			118 378	
Staveništní přípojky				
Název	Délka [m]	Kč/m	Cena [Kč]	
Vodovodní přípojka	141	900	126 900	
Přípojka elektrické energie	63	450	28 350	
Celková cena za stavební přípojky [Kč]			155 250	
Mobilní kontejnery				
Název	Počet [ks]	Kč/měs.	Počet měsíců	Cena [Kč]
Šatna (BK1)	4	3 500	14	196 000
Sklad (LK2)	2	3 500	14	98 000
Hygiena, WC (SK1) – včetně fekálního tanku 9 m3	1	6 500	14	91 000
Celková cena za mobilní kontejnery [Kč]				385 000
Oplocení				
Název	Délka [m]	Individuální kalkulace		Cena [Kč]
Stabilní oplocení	204	-		65 000
Celková cena za oplocení staveniště [Kč]				65 000
CELKEM (bez DPH)				723 628 Kč

## 5.3 Časový plán budování a likvidace objektů ZS

- Časový plán budování a likvidace základních objektů zařízení staveniště je připojen v příloze - P.1.4.

## **5.4 Výkres zařízení staveniště pro zemní práce**

- Výkres je součástí příloh – V 02.

## **5.5 Výkres zařízení staveniště pro HSV**

- Výkres je součástí příloh – V 03.

## **5.6 Výkres zařízení staveniště pro PSV**

- Výkres je součástí příloh – V 04.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

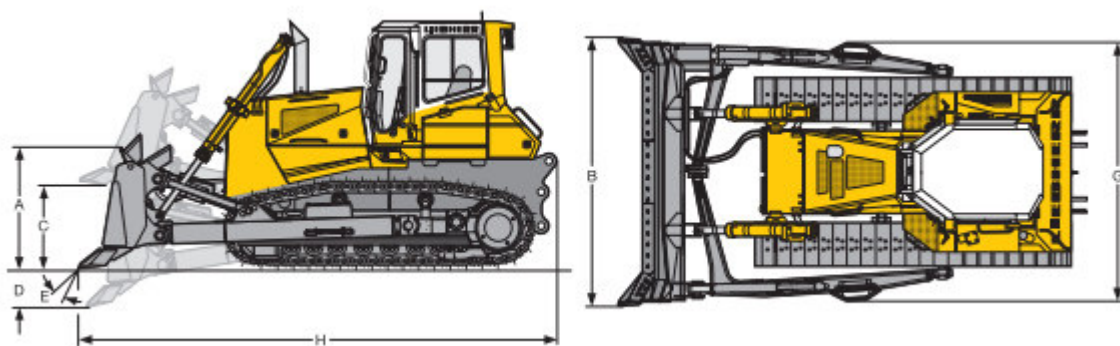
**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

## 6.1 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### 6.1.1 Dozer Liebherr PR 744 L

Dozer bude využit v etapách přípravných a zemních prací. Bude sloužit pro sejmutí ornice z hlavní příjezdové komunikace a plochy staveniště. Je navržen také pro nahrnutí zeminy na deponii a rozprostření materiálů na zpevnění ploch ZS.



Obr. 18 - Dozer Liebherr PR 744 L

#### Technické parametry:

- Provozní hmotnost: 24,6 t
- Objem hrnutého materiálu: max. 7,2 m<sup>3</sup>
- Výkon motoru: 183 kW
- Zdvihový objem: 10,5 l
- Tlačná síla (při 1,5 km/h): 365 kN
- Šířka záběru/radlice: 3,6 m

#### Doprava na staveniště:

- Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s podvalníkem Goldhofer

#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel

Semi U radlice a základní radlice		PR 744 L Semi U radlice
Objem hmutého materiálu podle ISO 9246	m <sup>3</sup>	7,20
A Výška radlice	mm	1.545
B Šířka radlice	mm	3.690
Šířka s rychloměničem <sup>1</sup>	mm	–
C Výška zdvihu	mm	1.222
D Rypná hloubka	mm	511
E Nastavení úhlu záběru		10°
Dráha náklonu max.	mm	930
G Šířka s posuvným rámem	mm	3.556
H Celková délka, rovná	mm	6.050
Provozní hmotnost <sup>2</sup>	kg	24.605
Měrný tlak na podloží <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	0,81

Obr. 19 – Parametry dozeru Liebherr

## 6.1.2 Rypadlo-nakladač JCB 4CX

Rypadlo – nakladač bude využíván během přípravných a zemních prací pro těžení a nakládání zeminy. Následně pro hrubé terénní úpravy a rekultivaci zpevněných ploch stavenišť.

### Technické parametry:

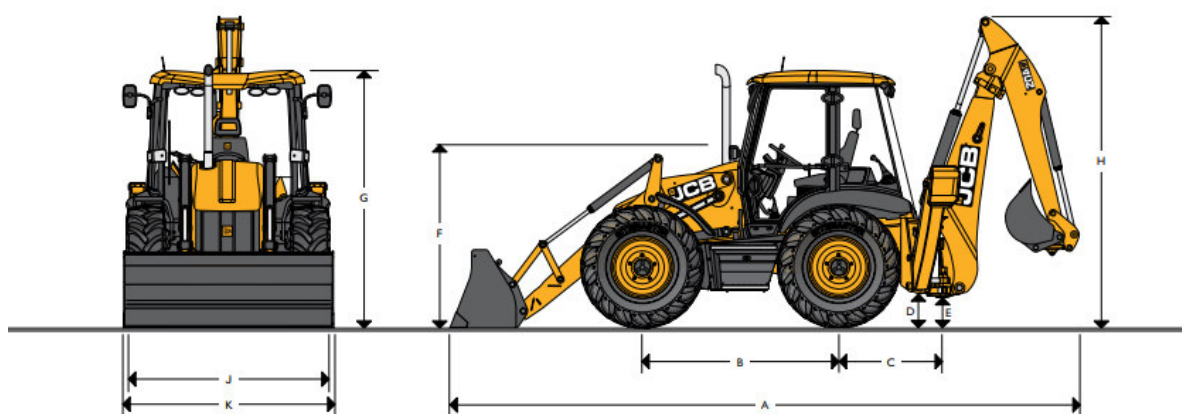
- Provozní hmotnost: 8,8 t
- Výkon motoru: 81 kW
- Zdvihový objem: 4,4 l
- Pracovní nástroje: Rýpadla šířek 300 – 900 mm, čelní nakládací lopata V = 1,3 m<sup>3</sup>, hydraulické kladivo, vidle

### Doprava na stavenišťě:

- Po vlastní ose

### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel

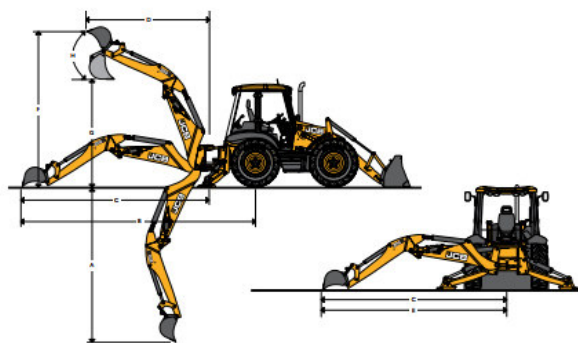


### STATICÉ ROZMĚRY

Model stroje	4CN
	m
A Celková přepravní délka	7.53
B Rozvor náprav	2.32
C Sříd oloče rýpadla ke sříedu zadní nápravy	1.20
D Světlá výška podpěr	0.41
E Světlá výška oloče rýpadla	0.50

Model stroje	4CN
	m
F Výška ke sříedu volantu	1.88
G Výška po sříechu kabíny	3.03
H Celková přepravní výška	3.91
J Šířka zadního rámu	2.36
K Šířka lopaty	2.33

Obr. 20 - Rypadlo-nakladač JCB 4CX



ROZMĚRY RÝPADLA	
Model stroje	4CN
	m
A SAE max. hloubka výkopu	4.85
SAE ploché dno	4.82
Maximální hloubka kopání s lopatou	5.19
B Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol	7.13
C Dosah v úrovni povrchu od osy otoče	5.93
D Dosah v plné výšce od osy otoče	3.26
E Boční dosah od osy stroje	5.93
F SAE Provozní výška	5.82
G Max. nakládací výška	4.60
H Rotace lopaty	201°

Obr. 21 – Parametry rypadlo-nakladače

### 6.1.3 Pásové rypadlo CAT 323D

Pásové rypadlo bude využito na těžení a nakládání zeminy během realizace zemních prací.

#### Technické parametry:

- Provozní hmotnost: 23,3 t
- Výkon motoru: 110 kW
- Zdvihový objem: 6,4 l
- Pracovní nástroje: Rypadla šířek 600 – 1400 mm, hydraulické kladivo, výložník typu R, rychloupínač

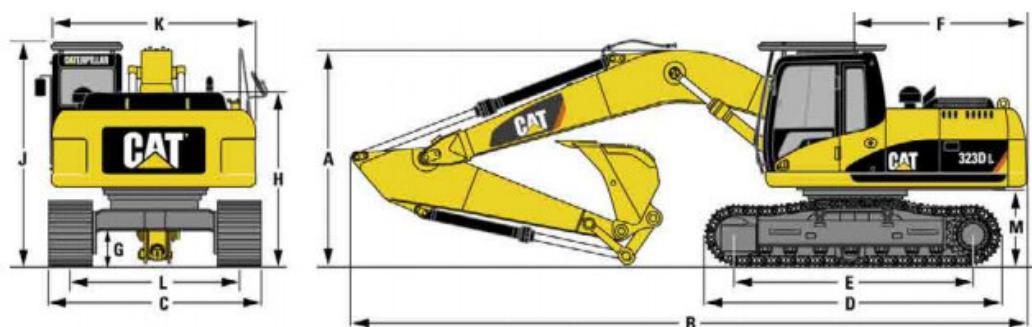
#### Doprava na staveniště:

- Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s podvalníkem Goldhofer

#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel





mm		mm		mm	
<b>A</b> Převravní výška (s lopatou)		<b>B</b> Převravní délka		<b>C</b> Převravní šířka	
S výložníkem R		S výložníkem R		323D L (desky pásů 600 mm)	
s násadou 1900 mm	3100	s násadou 1900 mm	9710	323D LN (desky pásů 500 mm)	
s násadou 2500 mm	3050	s násadou 2500 mm	9460	<b>D</b> Délka pásu	
s násadou 2920 mm	3120	s násadou 2920 mm	9460	<b>E</b> Rozvor pásového podvozku	
S výložníkem ME		S výložníkem ME		<b>F</b> Obrysový poloměr otočné	
s násadou 1900 mm	3150	s násadou 1900 mm	9220	nástavby	
S výložníkem VA		S výložníkem VA		<b>G</b> Světlá výška	
s násadou 1900 mm	3080	s násadou 1900 mm	10 045	<b>H</b> Výška k vršku otočné nástavby	
s násadou 2500 mm	3170	s násadou 2500 mm	9700	<b>J</b> Výška k vršku kabiny	
s násadou 2920 mm	3160	s násadou 2920 mm	9700	<b>K</b> Šířka otočné nástavby	
				323D L	
				323D LN	
				<b>L</b> Rozchod pásů	
				323D L	
				323D LN	
				<b>M</b> Světlá výška protizávaží	

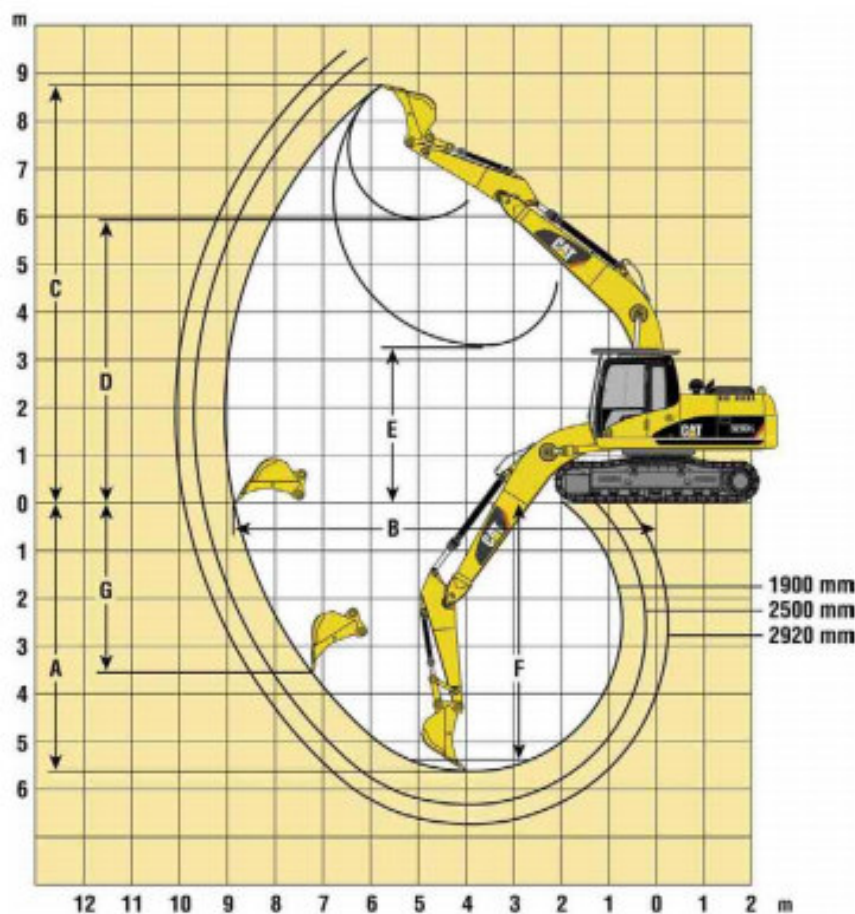
Obr. 22 – Parametry pásového rypadla CAT 323D

### Teoretický výkon rypadla:

$$Q_{ryp} = V_{ryp(90)} \times N_{cykl} = 0,81 \times 50/h = 40,5 \text{ m}^3/h$$

$V_{ryp(90)}$  – Objem lopaty rypadla šířky 90 cm = 0,81 m<sup>3</sup>

$N_{cykl}$  – Teoreticky uvažovaný počet cyklů stroje za hodinu = 50/h



Typ násady		R1.9CB	R2.5B1	R2.9B1
Délka násady	mm	1900	2500	2920
A Maximální hloubkový dosah	mm	5740	6270	6690
B Maximální dosah na opěrné rovině	mm	8930	9430	9830
C Maximální výškový dosah	mm	8960	9320	9520
D Maximální výšková výška	mm	5950	6320	6520
E Minimální výšková výška	mm	3170	2620	2200
F Maximální hloubkový dosah při vodorovném dnu 2,5 m	mm	5500	6080	6520
G Maximální hloubkový dosah při svislé stěně	mm	4990	5760	6180
Poloměr špičky lopaty	mm	1610	1554	1554
Síly od válce lopaty (dle ISO 6015)	kN	179	141	141
Síly od válce násady (dle ISO 6015)	kN	147	118	106

Obr. 23 – Dosah pásového rypadla

#### 6.1.4 Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340 (6x6)

Nákladní automobily budou zajišťovat dopravu výkopků na deponii a skládku Bukov. Dále se postarají o dopravu betonového recyklátu, drceného kameniva a šterkopísku – realizace zpevněných ploch staveniště a šterkopískové podsypy po

dokončení zemních prací. Nákladní automobily budou nasazeny při terénních úpravách a rekultivaci ploch ZS.

**Technické parametry:**

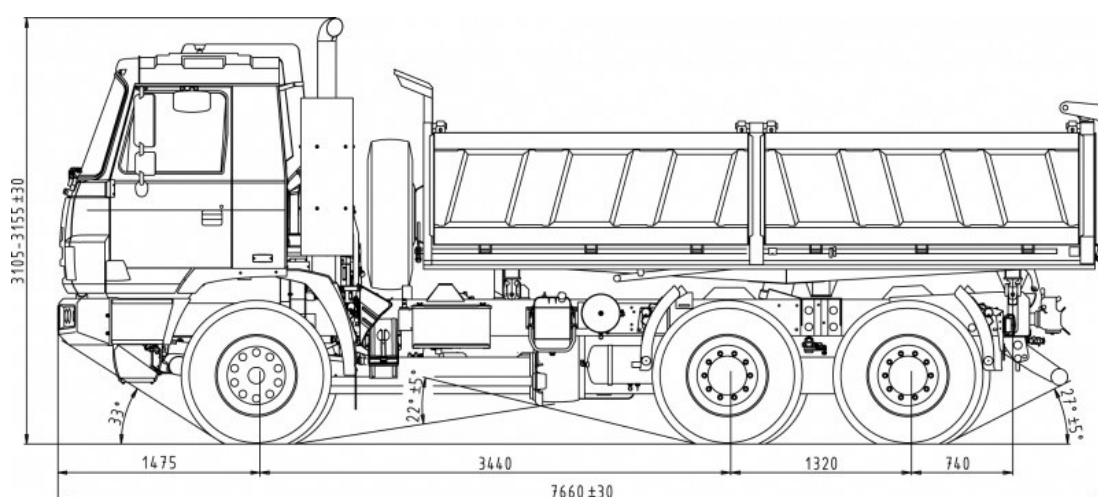
- Objem korby: 9 m<sup>3</sup> (třístranně sklopná korba)
- Užitečné zatížení: 16,3 t
- Výkon motoru: 325 kW
- Max. rychlost: 85 km/h

**Doprava na staveniště:**

- Po vlastní ose

**Zdroj energie:**

- Vlastní - diesel



*Obr. 24 – Nákladní automobil Tatra T815 (6x6)*

**Počet nákladních automobilů:**

- Kontrola možnosti plného využití korby

$$m_{\max 1} = V_{\text{korby}} \times \rho_{\text{zeminy1}} = 9 \times 1\,850 = 16\,600 \text{ kg}$$

$$m_{\max 2} = V_{\text{korby}} \times \rho_{\text{zeminy2}} = 9 \times 2\,600 = 23\,400 \text{ kg}$$

$$m_{\text{užit, max}} = 16\,300 \text{ kg}$$

Zeminou do mocnosti přibližně 2 m ( $\rho_{\text{zeminy}} < 1\,850 \text{ kg/m}^3$ ) bude plněn celý objem korby – do výpočtu nebylo započteno nakypření zeminy a tím pádem je skutečná hmotnost plné korby nižší → vyhovuje. Zeminou, těženou pod úrovní 2 m ( $1\,850 \text{ kg/m}^3 < \rho_{\text{zeminy}} < 2\,600 \text{ kg/m}^3$ ), budou korby plněny pouze částečně - viz výpočet.

$$V_{\max} = m_{\text{užit, max}} / \rho_{\text{zeminy}} = 16\,300 / 2\,600 = 6,3 \text{ m}^3$$

$V_{\max}$  – maximální uvažované množství zeminy/horniny, které bude nakládáno na korbu nákladního automobilu Tatra T815

Doba naložení:

$$T_1 = (V_{\max} / V_{\text{ryp}(90)}) \times T_{\text{cykl}} = (6,3 / 0,81) \times 0,67 = 5 \text{ min}$$

$V_{\text{ryp}(90)}$  – objem lopaty rypadla šířky 90 cm = 0,81 m<sup>3</sup>

$T_{\text{cykl}}$  – uvažovaný cyklus nakládky = 40 s = 0,67 min

Doba cesty na skládku T2:

$$T_2 = s / v_1 = 11 / 40 = 0,275 \text{ h} = 17 \text{ min}$$

$s$  – dopravní vzdálenost skládky Bukov = 11 km

$v_1$  – uvažovaná rychlost naloženého nákladního automobilu = 40 km/h

Doba vykládky T3:

Doba vykládky je odhadována na 2 min.

Doba cesty ze skládky T4:

$$T_4 = s / v_2 = 11 / 50 = 0,22 \text{ h} = 13 \text{ min}$$

$v_2$  – uvažovaná rychlost prázdného nákladního automobilu = 50 km/h

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 5 + 17 + 2 + 13 = 37 \text{ min} = 0,62 \text{ h}$$

Výkon nákl. automobilu:

$$Q_{\text{nákl. aut.}} = V_{\max} / T = 6,3 / 0,62 = 10,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potřebné množství nákl. automobilů:

$$N_{\text{nákl. aut.}} = Q_{\text{ryp}} / Q_{\text{nákl. aut.}} = 40,5 / 10,16 = 3,98 \rightarrow \underline{\underline{4 \text{ nákladní automobily Tatra T815}}}$$

Pro sejmutí ornice, kdy bude zemina odvážena pouze na blízkou deponii, budou nasazeny 2 nákladní automobily (dostatečné). Pro výkop primární jámy je předpoklad plného vytížení mechanismů (dobrá rozpojitelnost horniny), budou proto nasazeny všechny 4 nákladní automobily. Sekundární jáma a výkop rýh bude probíhat v těžko rozpojitelné hornině (zvětralé poloskalní podloží), kde bude nutné použít hydraulické kladivo. Celý proces se tak výrazně zpomalí, proto uvažují opět pouze se 2 nákladními automobily Tatra T815.

### **6.1.5 Vibrační válec CAT CB-224E**

Vibrační válec bude využíván na zpevnění (zhutnění) ploch staveniště – hlavní příjezdové komunikace a hlavní skladovací plochy staveniště. Následně bude využit pro zhutnění štěrkopískového podkladu pod betonovou mazaninu 1.PP.

#### **Technické parametry:**

- Šířka zhutňování: 1,2 m
- Provozní hmotnost: 3 125 kg - tlak na přední běhoun 1 150 kg, tlak na zadní běhoun 1 300 kg
- Celkový výkon: 24,4 kW
- Frekvence: 63 Hz

#### **Doprava na staveniště:**

- Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s podvalníkem Goldhofer

#### **Zdroj energie:**

- Vlastní - diesel



*Obr. 25 – Vibrační válec CAT CB-224E*

### 6.1.6 Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer

Tahač s podvalníkem bude využíván pro dopravu strojů na/ze staveniště. Bude se jednat postupně o dozer Liebherr, vibrační válec CAT, mycí rampu, pásové rypadlo CAT a vrtnou soupravu Massenza.

#### Technické parametry:

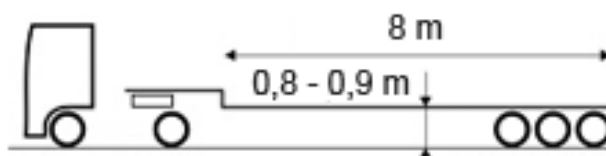
- Maximální nosnost: 27 t (nejtěžší dozer Liebherr – 24,6 t → vyhovuje)
- Výška ložné polohy: 0,8 – 0,9 m
- Šířka ložné plochy: 2,75 – 3,25 m
- Délka ložné plochy: 8 m

#### Doprava na staveniště:

- Po vlastní ose

#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel



Obr. 26 – Tahač Mercedes Benz Arocs s podvalníkem Goldhofer

### 6.1.7 Vrtná souprava Massenza MM4

Vrtná souprava bude využívána v etapě výkopových prací/ zpevňování stavební jámy hřebíkováním. Souprava bude realizovat vrty pod různými úhly pro následné umístění hřebíků a drenáží.

#### Technické parametry:

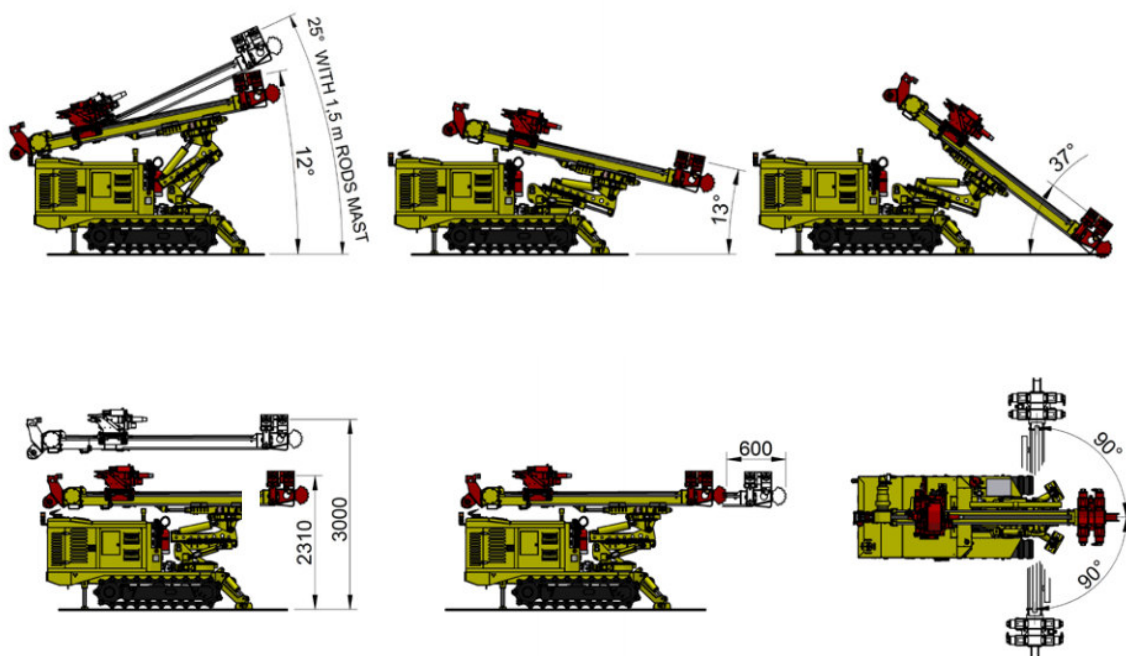
- Výtažná a přitlačná síla: 8 820 lbf = 39,23 kN
- Max. zdvih vrtné hlavy: 3,45 m
- Max. krouticí moment: 7 496 lbf = 33,34 kN
- Max. rychlost: 650 ot./min.
- Max. vrtaný průměr: 280 mm
- Hmotnost soupravy: 6 t

#### Doprava na staveniště:

- Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s podvalníkem Goldhofer

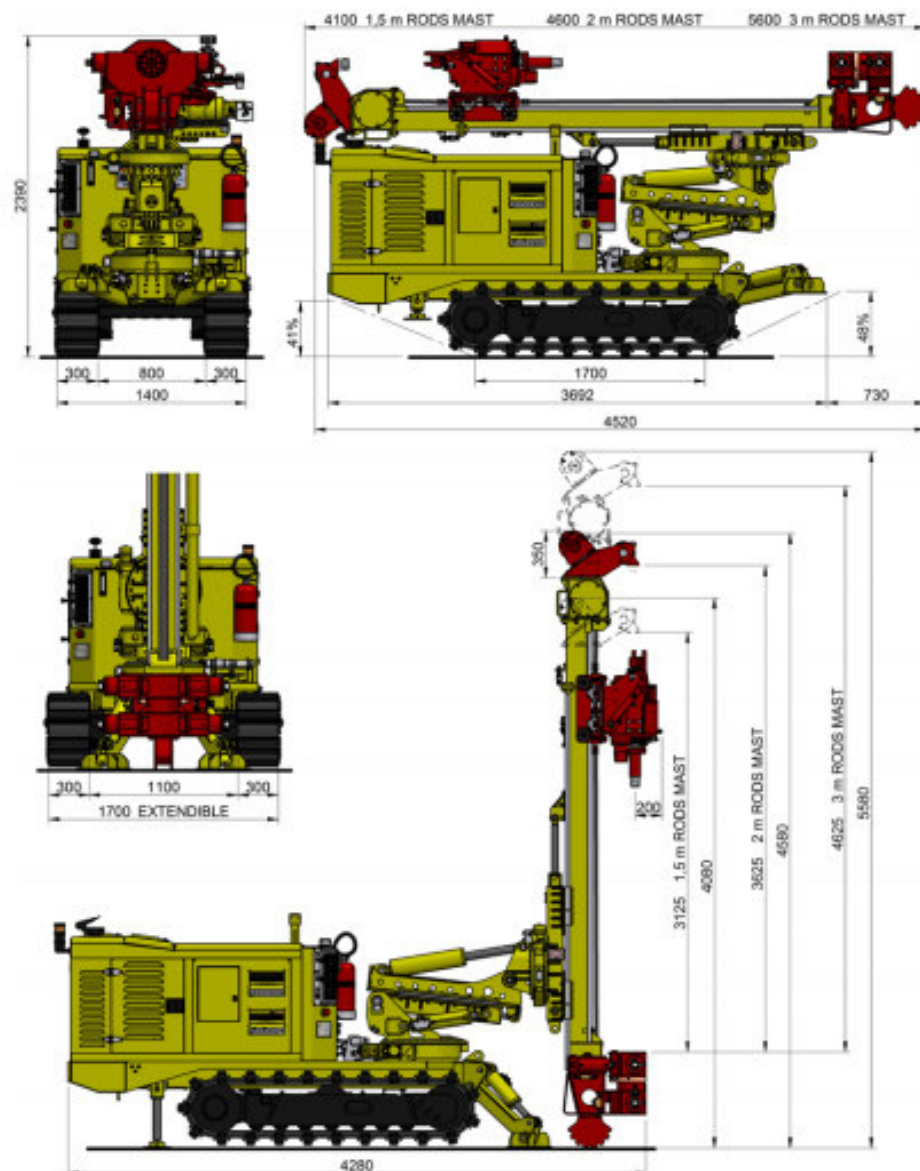
#### Zdroj energie:

- Vlastní – diesel



Obr. 27 – Mobilita vrtné soupravy





Obr. 28 – Vrtná souprava Massenza MM4

### 6.1.8 Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215

Čerpadlo bude využito k aplikaci stříkaného betonu při zpevňování určených stěn stavební jámy. Stroj je určen k přímé dopravě čerstvého betonu, který bude dovážen autodomíchavačem.

#### Technické parametry:

- Dopravní výkon: 2 – 8 m<sup>3</sup>/h
- Max. zrnitost dopravovaného čerstvého betonu: 8 – 16 mm
- Horizontální přepravní vzdálenost: 60 m
- Vertikální dopravní vzdálenost: 30 m
- Maximální tlak: 70 bar
- Výška: 1 350 mm, šířka: 1 080 mm, délka: 2 830 mm



- Hmotnost: 1 130 kg

**Doprava na staveniště:**

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

**Zdroj energie:**

- Vlastní – diesel



*Obr. 29 – Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215*

### **6.1.9 Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOS CM-50 COM-F**

Injektážní čerpadlo s míchačkou bude používáno pro mísení a distribuci injektážní směsi do připravených vrtů pro hřebíky. Bude využita pytlovaná směs, která bude připravena v odpovídajícím poměru v míchačce. Následně bude distribuována injektážím čerpadlem (zakončeno injektážní tryskou).

**Technické parametry:**

- Max. dopravní výkon: 50 l/min.
- Max. dopravní tlak: 3,5 Mpa
- Max. zrnitost dopravované směsi: 6 mm
- Objem míchačky: 100 l
- Max. horizontální dopravní vzdálenost: 40 m
- Hmotnost: 410 kg
- Šnekové dopravní vřeteno s plynulou regulací výkonu

**Doprava na stavenišťě:**

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

**Zdroj energie:**

- El. – příkon 5,5 kW + 2,2 kW, napětí 400 V
- Napájecí soustava 3NPE ~ 50 Hz, 400 V/TN-S



*Obr. 30 – Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOC CM-50 COM-F*

**6.1.10 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C**

Autodomíchávače budou zajišťovat primární dopravu čerstvého betonu po celou dobu realizace objektu, tj. od potřeby čerstvého betonu na zpevnění stěny stavební jámy, základové konstrukce, až po různé betonáže vodorovných i svislých nosných prvků. Čerstvý beton bude na staveništi dále dopravován autočerpádlem, čerpádlem na stříkaný beton, bádii (věžový jeřáb), nebo bude ukládán přímo z autodomíchávače. Čerstvý beton bude dovážěn z betonárny Olešínky, vzdálené 5 km.

**Technické parametry:**

- Jmenovitý objem: 9 m<sup>3</sup>
- Stupeň plnění: 56,9 %
- Umístěný na podvozku Tatra 6 x 6
- Výkon motoru: 325 kW

**Doprava na stavenišťě:**

- Po vlastní ose

**Zdroj energie:**

- Vlastní - diesel



*Obr. 31 – Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C*

#### **6.1.11 Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou PK 27002 D**

Nákladní automobil s hydraulickou rukou bude využíván po celou dobu realizace objektu. Bude primárně sloužit pro předzásobení stavby různým materiálem a menším strojním zařízením. Hydraulickou rukou provede složení materiálu na určené a připravené místo.

**Technické parametry:**

- Max. nosnost: 8 t
- Rozměr ložné plochy (d x š): 6,1 x 2,47 m
- Délka vozidla: 9,86 m
- Průjezdná výška: 4,0 m

**Hydraulická ruka:**

- Max. nosnost: 6 t
- Max. dosah: 21 m/ 790 kg

**Doprava na staveniště:**

- Po vlastní ose

**Zdroj energie:**

- Vlastní - diesel



Obr. 32 Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou

### 6.1.12 Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI 150MT35 diesel

Štěpkovač bude využíván v přípravné fázi, kdy bude nutné nejprve vyčistit prostor staveniště od náletových dřevin a křovin.

**Technické parametry:**

- Štěpkování do průměru 150 mm
- Kombinovaný štěpkovač/drtič (půdní příměsi atd.)
- Vybaven protizátěžovým systémem
- Otáčky: 2400/ min.
- Podvozek do přepravní rychlosti 80 km/h
- Transportní: délka 4 010 mm, šířka 1 550 mm
- Hmotnost: 1 200 kg

**Doprava na staveniště:**

- Nákladní automobil  
MAN TGA 33.400  
s hydraulickou  
rukou

**Zdroj energie:**

- Vlastní - diesel



Obr. 33 – Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI

### 6.1.13 Autočerpadlo Schwing S 28 X

Autočerpadlo bude využíváno pro většinu objemnějších betonází stavby. Od betonáže základových konstrukcí až po betonáž Ž-B stropu 1.NP. Při betonáži bude autočerpadlo stabilizováno v blízkosti věžového jeřábu (co nejblíže těžiště objektu) – uvažováno s jedním přejezdem během betonáže.

#### Technické parametry:

- Vertikální dosah: 27,7 m
- Horizontální dosah: 23,7 m
- Dopravní potrubí: DN 125
- Pracovní rádius otoče: 370°
- Potřebný prostor pro „zapatkování“: 5,96 x 3,6 m
- Dopravované množství: max. 96 m<sup>3</sup>/h
- Délka koncové hadice: 4 m
- Tlak betonu max.: 85 bar

#### Doprava na staveniště:

- Po vlastní ose

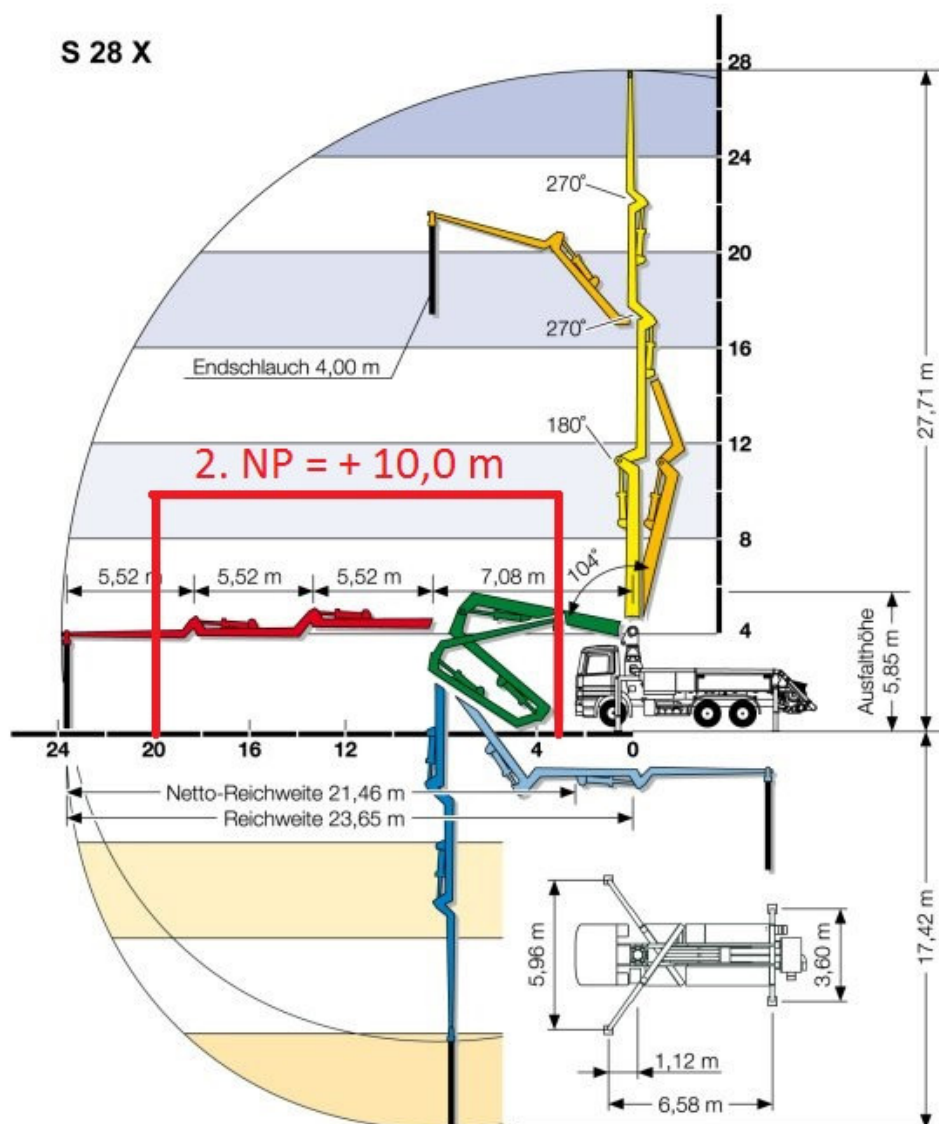
#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel



Obr. 34 – Autočerpadlo Schwing S 28 X





Obr. 35 – Pracovní dosah autočerpadla Schwing S 28 X

#### 6.1.14 Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1

Po dokončení zemních prací a přípravě základu bude na stavenišťě usazen samostavitelný věžový jeřáb. Věžový jeřáb bude zajišťovat vertikální dopravu materiálu a různých konstrukčních prvků během realizace hrubé stavby objektu. Pro objekt byl zvolen samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 s délkou výložníku 28 m (3,1 t). Vzhledem k rozměrům objektu byla zvolena výška věže 23,7 m. Přesná poloha a dosah jeřábu je patrný z přiloženého výkresu zařízení stavenišťě pro HSV – V 03.

V dosahu jeřábu bude zřízen prostor pro skladování materiálu, který bude přístupný vnitrostavenišťní zpevněnou komunikací. Skládka materiálu bude probíhat prioritně pomocí věžového jeřábu (komunikace je v dosahu jeřábu).

**Technické parametry:**

- Délka výložníku: 28 m (3,1 t)
- Výška věže (dolní hrany výložníku): 23,7 m
- Základna: 4,2 x 4,2 m
- Nejbližší dojezd: 3,0 m

**Přepravní parametry:**

- Hmotnost: 19 700 kg
- Celková délka: 15,15 m
- Šířka: 2,6 m
- Výška: 3,95 m
- Betonové protizávaží: 30 t

**Doprava na staveniště:**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou – společnost Liebherr

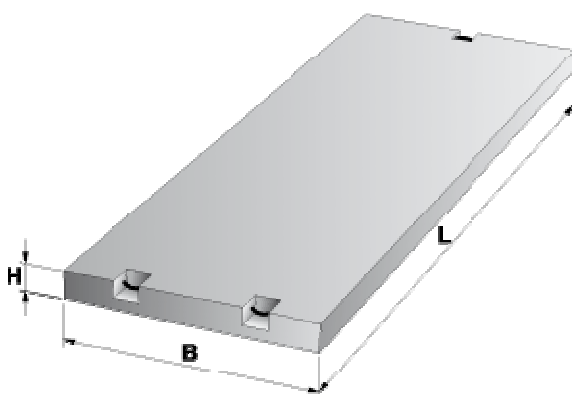
**Zdroj energie:**

- El. – 380-480 V, 50/60 Hz, 17 kVa (FU), příkon 11 kW, jistič 63 A – char. D

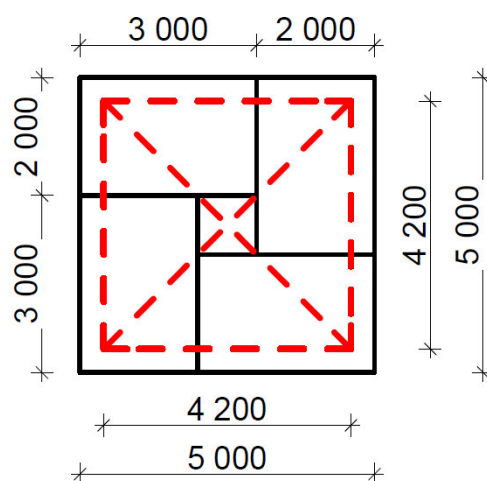
**Příprava základu pro jeřáb:**

- Zhutněný podklad – štěrkodrt 0/63 mm, na hodnotu min. 2,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Následně osazení betonových panelů rozměru 3 x 2 m, tloušťka 21,5 cm, hmotnost 3,16 t

Základ bude vytvořen čtyřmi silničními panely, které budou dovezeny a usazený na místo pomocí nákladního automobilu MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou.



Obr. 36 – Silniční panel 3 x 2 m



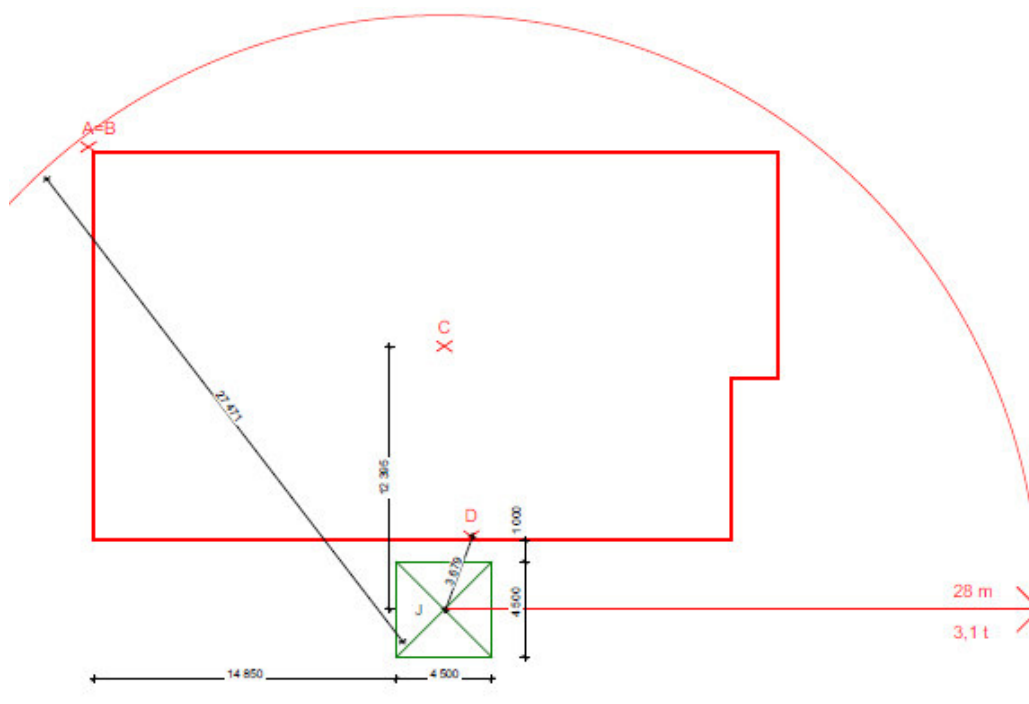
Obr. 37 – Základ pod věžový jeřáb

## Přemísťovaná tělesa:

Tab. 12 – Tabulka kritických těles pro věžový jeřáb

Parametr	Hmotnost [t]	Vzdálenost od těžiště jeřábu [m]	Popis	Ozn.
Nejtěžší	3,01	27,5	Betonáž opěrné stěny (bádíe)	A
Nejvzdálenější	3,01	27,5	Betonáž opěrné stěny (bádíe)	B
Umístěné nejvýše	0,13	12,4	UPE 140 (hřeben)	C
Nejbližší	3,01	3,7	Betonáž stěny (bádíe)	D

Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 (při délce výložníku 28 m) disponuje kapacitou 3,1 t/28 m. K této maximální kapacitě se bude jeřáb přibližovat při betonáži pomocí bádíe v nejvzdálenějších místech (diagonálně – opěrné stěny). Byla zvolena bádíe typu 1016H PAM – s plošinou a ovládacím kolem o kapacitě 1 m<sup>3</sup>. Maximální nosnost 2,4 t, vl. hmotnost 0,61 t. Celkově se tedy jedná o maximální zatížení 3,01 t. Při maximálním zatížení a překročení vzdálenosti 25 m (od osy jeřábu) bude pohyb jeřábu zpomalen technologií Load-Plus. Nejbližší břemeno se bude nacházet ve vzdálenosti 3,7 m od osy jeřábu. V technickém listu je uváděn nejbližší dojezd 3 m – splňuje požadavky.



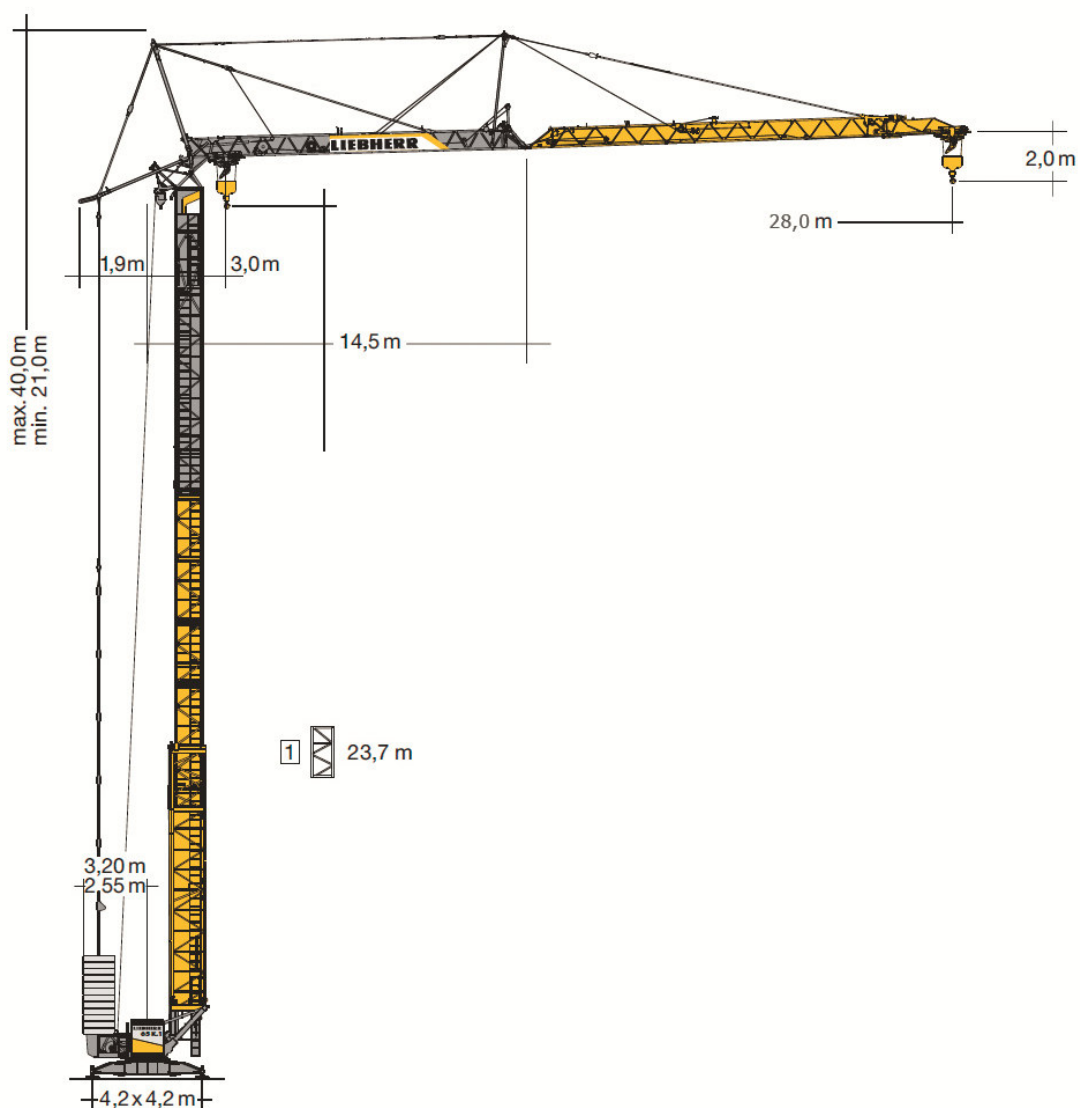
Obr. 38 – Pozice kritických těles



m	m/kg	m/kg											Load-Plus		
		13,0	15,0	17,0	19,0	22,0	25,0	28,0	30,0	32,0	35,0	37,0	40,0	43,0	
43,0	3,0 – 13,9 4500	4500	4180	3690	3300	2840	2480	2200	2040	1900	1720	1610	1470	1350	
40,0	3,0 – 15,4 4500	4500	4500	4100	3690	3190	2810	2500	2330	2170	1970	1850	1700		
35,0	3,0 – 16,4 4500	4500	4500	4350	3930	3420	3030	2700	2520	2360	2150				
28,0	3,0 – 17,6 4500	4500	4500	4500	4250	3790	3410	3100							

27,5 m/ 3 010 kg

Obr. 39 – Ověření nejkritičtějšího tělesa

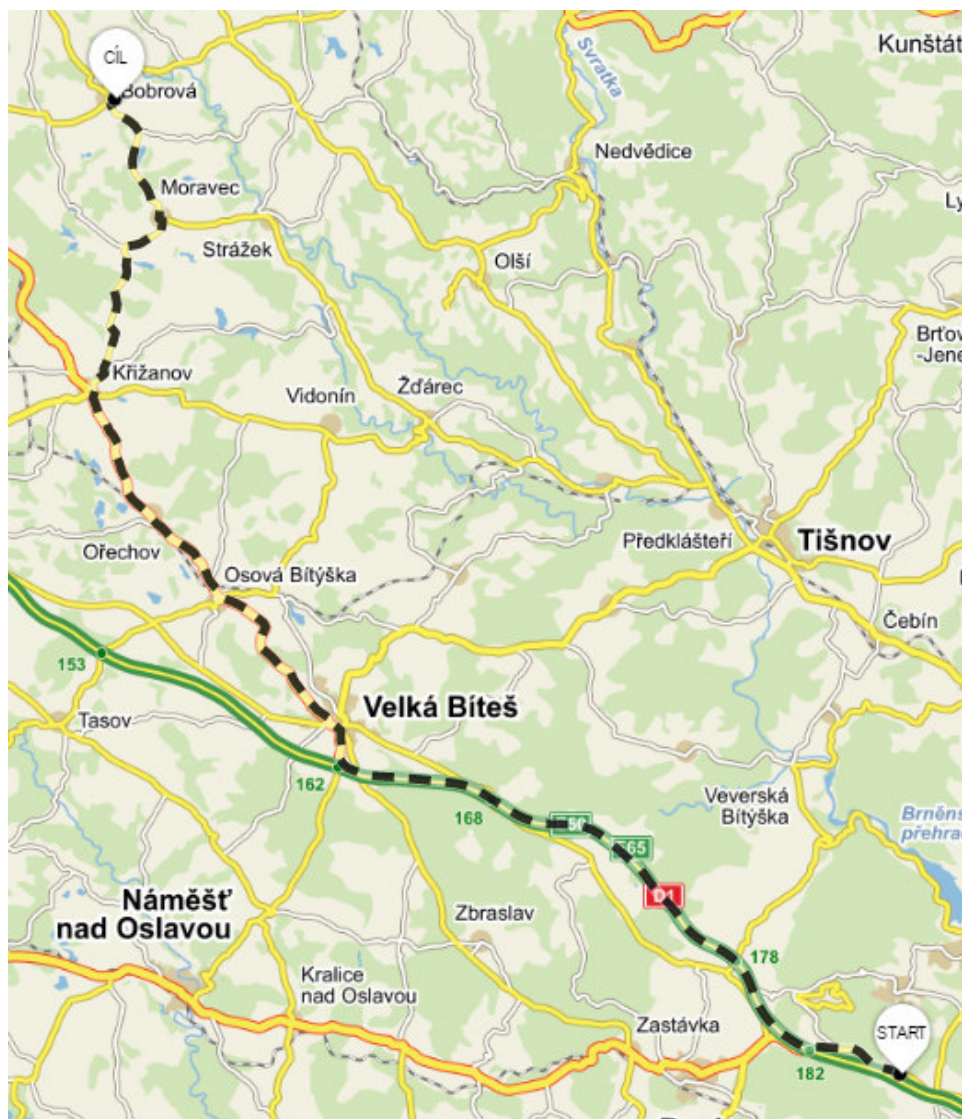


Obr. 40 – Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1

**Doprava:**

Jeřáb bude zapůjčen z půjčovny Liebherr – Brno Popůvky.

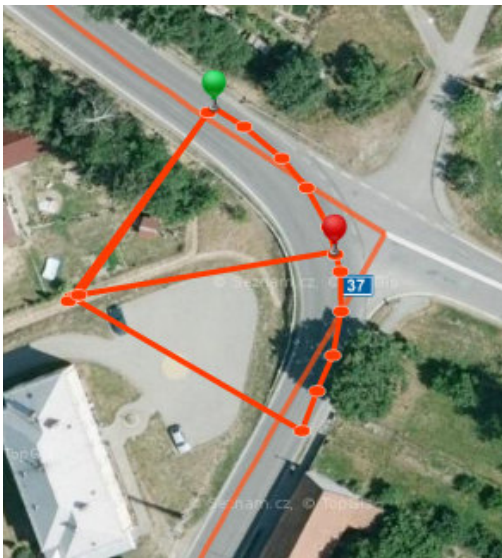
Celková trasa: Brno Popůvky - Bobrová (53 km).



Obr. 41 – Dopravní trasa věžového jeřábu

Nejproblematictější místa na trase:

- Zatáčka 90° v obci Osová Bitýška (km 32) = zjištěný poloměr 30 m – bez komplikací

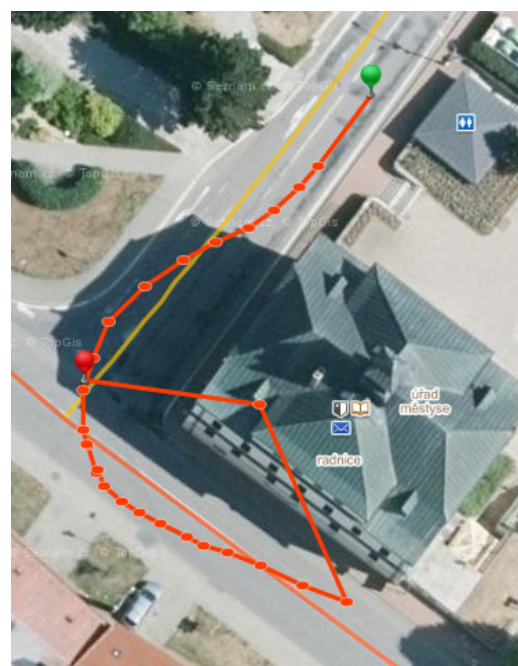


Obr. 42 – Zatáčka 90° (Osová Bitýška)

- 2x zatáčka 90° v obci Křižanov (km 41)
  - = první poloměr 25 m – bez komplikací
  - = u druhé je nutné plné najetí do protisměru (koordinace dopravy) → poloměr 15 m



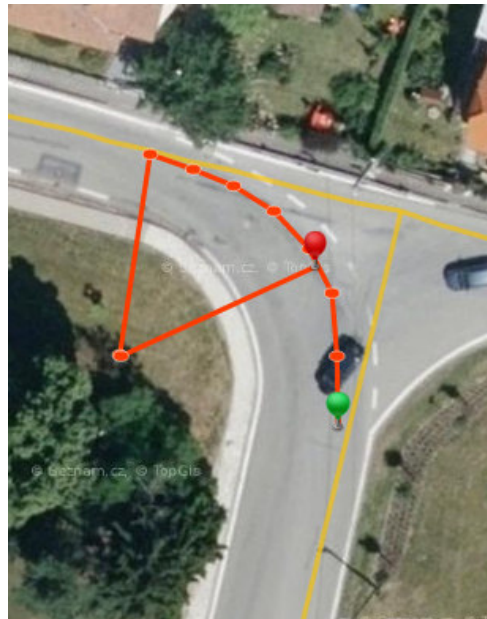
Obr. 43 – Zatáčka 90° (Křižanov)



Obr. 44 - Problematická křižovatka (Křižanov) → nadjetí

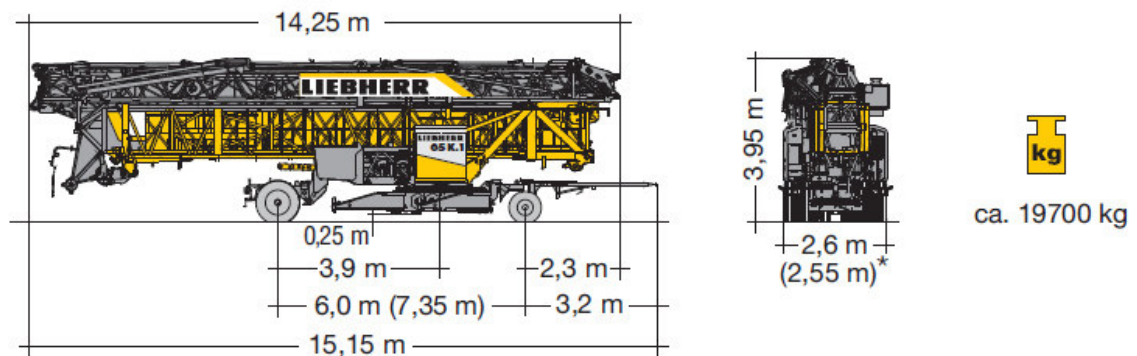


- Zatáčka 90° v obci Moravec (km 48) – poloměr 16 m



Obr. 45 – Zatáčka 90° (Moravec)

Na trase se nevyskytují žádné mosty a přejezdy, které nesplňují požadovanou únosnost či podjezdnou výšku.



Obr. 46 – Věžový jeřáb v přepravní poloze

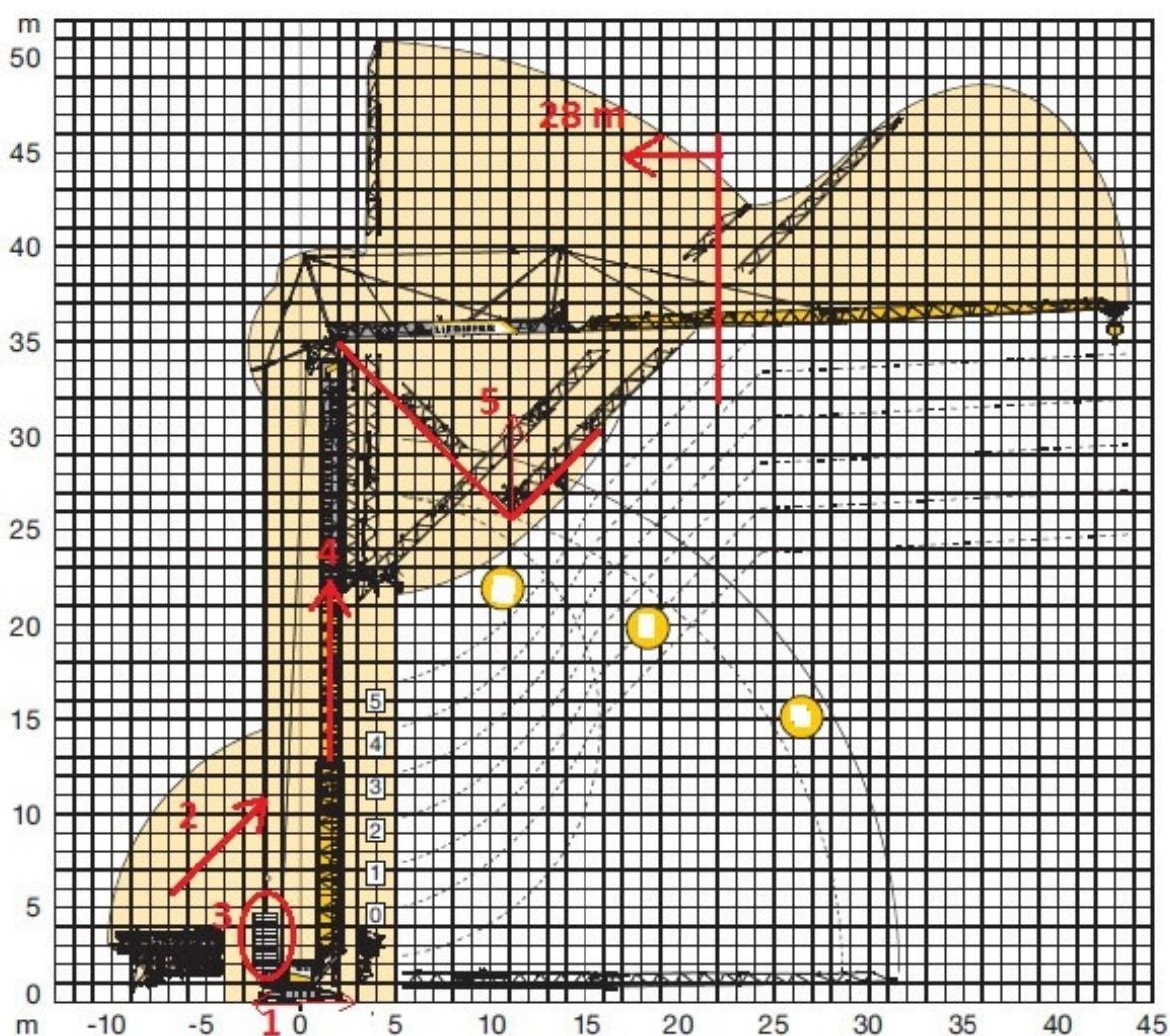
#### Montáž na staveništi:

Jeřáb bude na staveništi dopraven na závěsu za nákladním automobilem, který bude vybaven hydraulickou rukou. Obsluhou nákladního automobilu bude umístěn na požadované místo (dle výkresu ZS pro HSV). Následnou montáž (postavení) zvládne jeřáb sám s asistencí hydraulické ruky.

Postup:

- 1) Vysunutí podpěr (zapatkování), vyrovnaní a připojení ke zdroji el. energie
- 2) Vztyčení hlavní věže a odejmutí nápravy (podvozku pro transport)
- 3) Umístění protizávaží (hydraulickou rukou)
- 4) Vysunutí hlavní věže
- 5) Narovnání a současné vztyčení výložníku (28 m)

Montáž zajistí dodavatel věžového jeřábu – společnost Liebherr. Na závěr specializovaný technik zkontroluje a odsouhlasí používání jeřábu. Okolí nabízí dostatečný prostor pro montáž jeřábu.



*Obr. 47 – Schéma postupu montáže věžového jeřábu na staveništi*

### 6.1.15 Stavební výtah NOV 650 Stros

Osobo-nákladní stavební výtah bude využíván pro vertikální dopravu materiálu a pracovníků. Stavební výtah bude umístěn na jižní straně objektu v místě chodby. Po demontáži věžového jeřábu bude využíván jako hlavní vertikální zásobovací tepna.

#### Technické parametry:

- Nosnost: 650 kg
- Pohon elektromotorem s příkonem 2 x 5,5 kW
- Převážná kapacita: max. 8 osob
- Rozměry klece: (š x d x v) 1,3 x 2,0 x 2,6 m
- Rychlost: 28 m/min.

#### Doprava na staveniště:

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

#### Zdroj energie:

- El. – jistič 32 A řady C, 400 V
- Příkon 2x 5,5 kW



Obr. 48 – Stavební výtah NOV 650 Stros

### 6.1.16 Mycí rampa Express Top

Mycí rampa bude na staveništi umístěna během realizace výkopových prací – od započetí výkopů primární jámy po dokončení zemních prací. Mycí rampa bude zajišťovat čistotu kol/ náprav vozidel opouštějících staveniště.

**Technické parametry:**

- Rozměry po rozložení na staveništi (d x š x v): 13,3 x 6,9 x 2,5 m
- Průjezdná šířka rampy: 3,0 m
- Maximální zatížení rampy: 15 t/ nápravu
- Průtok vody tryskami: 2 500 – 5 000 l/min.
- Přepravní šířka: 3,0 m, délka (nádrž): cca. 6,5 m
- Přepravní hmotnost sestavy: 8 t

**Doprava na staveniště:**

- Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s podvalníkem Goldhofer

**Zdroje energie:**

- El. – 380 V/50 Hz, přívodní kabel 5 x 10 mm<sup>2</sup> (odběr 40 A), příkon 2 x 5,5 kW
- Voda – 3/4" – 1,5" hadice s kohoutem



*Obr. 49 – Mycí rampa Express Top*



### 6.1.17 Silo na suché směsi

Sila budou na staveništi umístěny před zahájením vnitřních strojních VPC omítek a litých podlah. Bude se jednat o dvě sila o objemu 22 m<sup>3</sup>, která budou na staveništi umístěna dle výkresu zařízení staveniště pro PVS – V 04.

- Objem sila 22 m<sup>3</sup>

#### Příprava podkladu:

- Zhutněná plocha rozměru 3 x 3 m

Objem sila 22 m<sup>3</sup>



Obr. 50 – Silo na suché směsi

### 6.1.18 Silosklápěč Scania P420 CB 8x4 HHZ

Silosklápěč zajistí dovoz a složení (sklopení) sila na určené místo. Následně se postará o odvoz sila ze staveniště.

#### Technické parametry:

- Zdvihový objem: 11 700 cm<sup>3</sup>
- Max. výkon motoru: 309 kW/ 1 900 min<sup>-1</sup>
- Max. technické zatížení: 43 t (PN 2x 8,5 t, ZN 13 + 13 t)

#### Doprava na staveniště:

- Po vlastní ose

#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel



Obr. 51 – Silosklápěč Scania (sklopení sila)





Obr. 52 – Silosklápěč Scania P420 CB 8x4 HHZ

### 6.1.19 Silodofukovač MAN TG-A 35.430 M 8x4 SILO

Silodofukovač bude využíván na doplňování (dofukování) síla během realizace vnitřních VPC omítek a litých podlah.

#### Technické parametry:

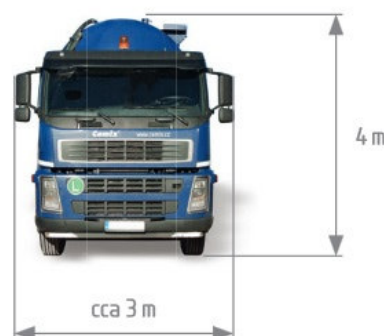
- Zdvihový objem: 10 518 cm<sup>3</sup>
- Max. výkon motoru: 309 kW/ 1 900 min<sup>-1</sup>
- Max. technické zatížení: 35 t

#### Doprava na staveniště:

- Po vlastní ose

#### Zdroj energie:

- Vlastní - diesel



Obr. 53 – Silodofukovač MAN – čelní pohled



Obr. 54 – Silodofukovač MAN TG-A 35.430 M 8x4 SILO

### 6.1.20 Strojní zařízení na lití podlah se směš. pumpou SMP FE 100

Strojní zařízení bude osazeno na kónus sila. Zajistí kontinuální mísení a transport litého potěru do místa aplikace (pomocí hadic).

#### Doprava na staveniště:

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

#### Zdroj energie:

- El. - Zásuvka 5/ 32 A (jištění 3 x 32 A), typ jističe C, příkon 5,5 kW – 380 V
- Voda - Přípojka vody 3/4", tlak vody min. 0,3 Mpa (3 bary)



Obr. 55 – Strojní zařízení na lití podlah

### 6.1.21 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5

Horizontální kontinuální míchačka bude osazena na kónus sila. Zajistí kontinuální mísení směsi pro vytvoření VPC omítek.

#### Technické parametry:

- Použití do zrnitosti: 8 mm
- Míchací výkon: 40 – 90 l/ min.
- Hmotnost: 174 kg
- Motor: 400 V/ 50 Hz, 5,5 kW, otáčky 280 min<sup>-1</sup>



Obr. 56 – Horizontální kontinuální míchačka

#### Doprava na staveniště:

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

#### Zdroj energie:

- El. – Trojfázový proud 400 V, jištění 16 A, připojovací kabel 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>, 5,5 kW
- Voda - Přípojka vody 3/4", tlak vody min. 2,5 bar

### 6.1.22 Dopravní čerpadlo PFT ZP 3 XL FU 400

Dopravní čerpadlo bude využíváno v sestavě s horizontální kontinuální míchačkou k dopravě připravené směsi pro vytvoření vnitřních VPC omítek. Celý chod (zap./ vyp.) zařízení bude řízen dálkovým ovládáním.

#### Technické parametry:

- Dopravní vzdálenost: max. 100 m
- Dopravní výkon: 6 – 45 l/min
- Max. dopravní tlak: 30 bar
- Motor: 7,5 kW s převodovkou, otáčky 35 - 280 min<sup>-1</sup>
- Hmotnost: 240 kg
- Objem zásobníku s nástavcem: 245 l



Obr. 57 – Dopravní čerpadlo pro strojní omítání

#### Doprava na staveniště:

- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou

#### Zdroj energie:

- El. – Trojfázový proud 400 V, jištění 32 A, 50 Hz, 7,5 kW



Obr. 58 – Sestava (kontinuální míchačka, dopravní čerpadlo)

## 6.2 Časový plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů

P.1.9 ČASOVÝ PLÁN NASAZENÍ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ je součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY.

## 6.3 BOZP pro hlavní stavební stroje a mechanismy

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

### I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- Zhotovitel před započítím prací seznámí obsluhu stroje s místními provozními a pracovními podmínkami ovlivňující bezpečnost práce – únosnost půdy, uložení podzemních vedení technické infrastruktury, nadzemní vedení a další možné překážky.
- Obsluha stroje zajišťuje jeho stabilitu v průběhu všech pracovních činností.
- Ochranný (ohrožený) prostor stroje je vymezen pracovním dosahem stroje zvětšeným o 2 m. Pokud je stroj aktivní, platí zde zákaz vstupu osob.

### II. Stroje pro zemní práce

- Řešeno v bodu č. 9 – Technologický předpis pro zemní práce a zajištění stavební jámy - část 9.9 BOZP.

### V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

- Před jízdou (po ukončení plnění a vyprazdňování) zkontroluje řidič dopravního prostředku zajištění výsypného zařízení.

### VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

- Potrubí a hadice musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení, nebo nadměrné namáhání konstrukčních částí stavby.
- Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl zrušen tlak uvnitř nádoby – dle návodu k použití zařízení.

- Koncové potrubí na ukládání čerstvého betonu musí být zajištěno tak, aby nedošlo ke zranění osob. To může vzniknout nenadálým pohybem potrubí způsobený dynamickými rázy.
- Obsluha strojní omítačky musí mít při aplikaci stabilní postavení. Musí být zajištěna nepřetržitá komunikace mezi obsluhou čerpadla a osobou nanášející maltu.
- Při provozu není dovoleno přehýbat hadice a manipulovat se spojkami hadic.
- Autočerpadlo musí být umístěno na přehledném místě, kde se nenacházejí překážky ztěžující manipulaci.
- V pracovním prostoru výložníku autočerpadla je zákaz zdržování osob.
- Manipulace s výložníkem autočerpadla je možná pouze při zajištění jeho stability sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) – dle návodu k používání.
- Přejezd autočerpadla je možný pouze s výložníkem v přepravní poloze.

#### VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot

- Před připojením dopravních hadic se obsluha ujistí, zda není zařízení pod tlakem.
- Dopravní hadice budou prohlédnuty, zda nejsou poškozeny. Funkčně (mechanicky) poškozené hadice není dovoleno používat.
- Spojování hadic je dovoleno pouze spojkami k tomu určenými.

#### XI. Stavební elektrické vrátky

- Stanoviště obsluhy musí být umístěno tak, aby nebylo ohroženo břemenem nebo nosným lanem.
- V místě odebírání nebo nakládání materiálu ve výšce je zajištěna ochrana osob proti pádu z výšky – zábradlí.
- Při provozu osobo-nákladního výtahu není dovoleno překračovat jeho nosnost, usměrňovat rukama nebo nohama navíjení lana na buben vrátku.
- Určená zodpovědná osoba bude pravidelně provádět revizi technického stavu výtahu (především stav ocelového lana, navíjecího bubnu a elektrorozvodů).

#### XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

- Obsluha stroje je povinná zaznamenávat závady stroje zjištěné během provozu. S případnými závadami musí řádně seznámit střídající obsluhu.
- Stroj musí být po skončení práce zajištěn proti samovolnému pohybu (zabrzdnění, spuštění na zem, zařazení malého rychlostního stupně, založení klínem ...).
- Obsluha je povinná zabezpečit stroj vůči neoprávněnému užití jinou osobou – zamknutí kabiny, odejmutí klíčů, uzamknutí ovládání stroje.

- Stroj musí být odstaven na určeném místě, kde nezasahuje do komunikace a není ohrožen možnými padajícími předměty, či jinou činností.

#### XV. Převrta strojů

- Převrta, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje se provádí dle pokynů a postupů, uvedených v návodu k používání.
  - Při převrte stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině převrtovaného stroje nesmí zdržovat osoby. Veškerá pracovní zařízení a jiná pohyblivá zařízení stroje budou během převrty řádně zajištěna proti posunu a převrzení.
  - Dopravní prostředek musí být během nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, zabrzděn a mechanicky zajištěn proti pohybu.
  - Během najíždění a sjíždění z ložné plochy dopravního prostředku se nesmí v dotčeném okolí zdržovat osoby. Výjimku tvoří osoba navádějící stroj, která se pohybuje mimo prostor ohrožený pádem stroje (převrzení stroje).
  - Stroje převrtované „po vlastní ose“ musí mít zajištěna veškerá pracovní a pohyblivá zařízení – v převrtní poloze dle návodu k používání stroje.
  - Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn, případně mechanicky zajištěn. Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení. Následně se provede napojení tažného zařízení.
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

#### Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení po zdvihání břemen a zaměstnanců

- Nutnost zajištění dostatečné stability výtahu.
- Zabránění zachycení a přimáčknutí zaměstnance.
- Vyznačení maximální nosnosti výtahu.
- Označení nebezpečného prostoru v místě dojezdu výtahu.

#### Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen

- Zabránění sklopení, převrácení, posunutí či sklouznutí břemene – pravidelná kontrola a údržba zařízení.
- Zabránění kolize břemen s okolními předměty a zaměstnanci.
- Vázání a odvazování břemen bude prováděno vždy pouze oprávněnou osobou a v koordinaci s obsluhou jeřábu.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení

- Ochrana vedoucí k omezení rizika zachycení osoby pojezdem techniky – OOPP.
- Zabránění spuštění stroje neoprávněnou osobou.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání stabilních skladovacích zařízení sypkých hmot

- Zajištění spolehlivé těsnosti vypouštěcích otvorů a jejich uzávěrů tak, aby odpovídal vlastnostem skladované sypké hmoty (tlaku) – zamezení otevření.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. FILIP KUDIOVSKÝ

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.

BRNO 2018



P.1.5 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU je součástí příloh P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY. Časový plán byl zpracován pro celou stavbu v programu MS Project.

Výstupem grafické části je řádkový harmonogram s popisem a délkou trvání jednotlivých činností, včetně vyznačených vazeb a kritické cesty. Ze sestaveného časového plánu je zřejmá celková předpokládaná délka realizace objektu (8. 1. 2018 – 21. 2. 2019).

Z časového plánu hlavního stavebního objektu byla vypracována P.1.2 BILANCE PRACOVNÍKŮ PO TÝDNECH a P.1.3 BILANCE PRACOVNÍKŮ PO MĚSÍCÍCH, které jsou součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY. Balance byly vypracovány ručním součtem aktuálně nasazených pracovníků na souběžně probíhajících činnostech v každém pracovním dni. Následně graficky znázorněné hodnoty formou histogramu jsou extrémní v daných týdnech či měsících realizace.

Výpočtovou část tvoří tabulka, ve které byla na základě vstupních údajů (měrná jednotka, množství, norma času, pracovní doba, počet čt, směnnost a počet pracovníků) stanovena doba trvání jednotlivých činností. Po umístění činnosti v grafické části (v čase) došlo ke stanovení doby zahájení a dokončení činnosti. Výstupem výpočtové části plánu je P.1.6. TECHNOLOGICKÝ NORMÁL, který je součástí příloh P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ HLAVNÍCH MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

Pro řešený objekt byl zpracován plán zajištění hlavních materiálových zdrojů v rozsahu hrubé stavby.

Základní specifikace materiálu a množství bylo čerpáno z položkového rozpočtu, který byl zpracován v programu BUILDpowerS. V tabulce byl dále definován sloupec, určující nejdéle možný termín dodávky materiálu na staveniště. Vstupním parametrem byl termín potřeby daného zdroje v časovém plánu hlavního stavebního objektu. Tento termín byl pro činnosti, u kterých se materiál okamžitě zpracovává zachován (betonáž, zpracování betonového recyklátu a drceného kameniva na podkladní vrstvy). Ostatní materiál je nutné předzásobit, proto byl termín dodávky vždy minimálně o jeden pracovní den posunut. Poslední sloupec řeší skladování materiálu na staveništi.

Tabulka byla zpracována z důvodu přehlednosti barevně. Pod sedmi barvami je kategorizováno sedm zdrojových míst, ze kterých bude probíhat hlavní zásobování stavby materiálem. Byly vyhledány nejbližší možné zdroje materiálu. Pro jednotlivé zdroje materiálu byly zpracovány trasy dopravy na staveniště.

Název položky	M.J.	Množství	Termín dodání materiálu	Skladování na stavbě
0 - PŘÍPRAVNÉ PRÁCE				
Betonový recyklát fr. 0/63 mm	m3	109	8.1.2018 - 9.1.2018	NE
1 - ZEMNÍ PRÁCE				
Betonový recyklát fr. 0/32 mm	m3	73,5	18.1.2018 - 19.1.2018	NE
Drcené kamenivo fr. 32/63 mm	m3	101,7	18.1.2018 - 19.1.2018	NE
Ocelové sloupky, průměr 48 mm, délka 2,3 m	ks	65	19.1.2018	NE
Poplastované pletivo, výška 1,8 m	role 25 m	9	19.1.2018	NE
Hřebíky - tyč žebírková, d = 28 mm, délka 4,5 m - 31 ks, délka 3,5 m - 59 ks	ks	90	19.2.2018	ANO
Injektážní závluka, pytlovaná	kg	3 500	19.2.2018	ANO
Svařovaná (KARI) síť, průměr 6 mm, oka 100/100 mm, rozměr 3 x 2 m	ks	94	19.2.2018	ANO
Čerstvý beton stříkaných stěn - C 25/30, XC2, CI 0,2, Dmax 16 mm, S4	m3	47	23.1.2018 - 4.4.2018	NE
2 - ZÁKLADY, OPĚRNÉ STĚNY				
Štěrkopísek fr. 0/32 mm	m3	45	12.4.2018	NE
Čerstvý beton (podkladní) - C 12/15, Dmax 22 mm, S3	m3	25,5	13.4.2018, 16.4.2018	NE
Výztuž opěrných stěn - beton. ocel 10 505 (R)	t	43,1	16.4.2018	ANO
Bednění opěrných stěn - stěnové bednění	m2	609	23.4.2018	ANO
Čerstvý beton pat opěrných stěn, vodostavební - C 30/37, XA1, CI 0,2, Dmax 22 mm, S3	m3	72,5	27.4.2018	NE
Čerstvý beton opěrných stěn, vodostavební - C 30/37, XA1, CI 0,2, Dmax 22 mm, S3	m3	96,5	15.5.2018	NE
Výztuž základových pasů - beton. ocel 10 505 (R)	t	7,4	9.5.2018	ANO
Čerstvý beton základových pasů - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	137,5	11.5.2018	NE
Bednění Ž-B základových pasů/roštů - stěnové bednění	m2	63	16.5.2018	ANO
Čerstvý beton základových pasů/roštů - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	23	21.5.2018	NE
Výztuž základových patek - svařovaná (KARI) síť průměru 8 mm, oka 150/150 mm, rozměr 3 x 2 m	ks	12	9.5.2018	ANO
Čerstvý beton základových patek - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	5,5	11.5.2018	NE
Výztuž Ž-B základových patek - beton. ocel 10 505 (R)	t	4,3	9.5.2018	ANO
Bednění Ž-B základových patek - stěnové bednění	m2	35	16.5.2018	ANO
Čerstvý beton Ž-B základových patek - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	12,5	18.5.2018	NE
Hrubé instalace rozvodů (voda, kanalizace) - kanalizace KG potrubí, voda PE	m	40	23.5.2018	ANO
Štěrkopísek fr. 0/32 mm (pod betonovou mazaninu)	m3	45	25.5.2018	NE
Bednění stěn betonové mazaniny - stěnové bednění	m2	14	25.5.2018	ANO
Výztuž betonové mazaniny - svařovaná (KARI) síť průměru 8 mm, oka 150/150 mm, rozměr 3 x 2 m	ks	123	25.5.2018	ANO
Čerstvý beton (betonová mazanina tl. 150 mm), vodostavební - C 30/37, XA1, CI 0,2, Dmax 22 mm, S3	m3	61,5	1.6.2018	NE
Těsnící plech s bitumelovou vrstvou - rozměr 160 x 0,6 x 2 500 mm	ks	30	16.4.2018	ANO
711 - IZOLACE PROTI VODĚ				
Penetrace podkladu - nátěr emulzí	kg	67	7.6.2018	ANO
Hydroizolace - pás asfaltový těžký V 60 S 35	m2	452	7.6.2018	ANO
2. PP - NOSNÉ KONSTRUKCE				
Vnitřní nosné keramické zdivo P15 tl. 300 mm - broušené/pěna	m2	22	6.6.2018	ANO
Obvodové nosné zdivo keramické zdivo P10 tl. 400 mm - broušené/pěna	m2	174	6.6.2018	ANO
Systémové prefabrikované překlady vnitřního zdiva (pro celou stavbu)	ks	116	6.6.2018	ANO
Systémové bednění stropu 2. PP	m2	90	12.6.2018	ANO
Výztuž stropu 2. PP - beton. ocel 10 505 (R)	t	3,05	13.6.2018	ANO
Čerstvý beton (strop 2. PP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	17	18.6.2018	NE
Bednění schodiště - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	30	26.6.2018	ANO
Výztuž schodiště - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,98	28.6.2018	ANO
Čerstvý beton (schodiště) - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	3,75	3.7.2018	NE
1. PP - NOSNÉ KONSTRUKCE				
Vnitřní nosné keramické zdivo P15 tl. 300 mm - broušené/pěna	m2	169	6.6.2018	ANO
Obvodové nosné zdivo keramické zdivo P10 tl. 400 mm - broušené/pěna	m2	171	6.6.2018	ANO
Výztuž pilířů 1. PP - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,6	21.6.2018	ANO
Systémové bednění pilířů 1. PP	m2	34	22.6.2018	ANO
Čerstvý beton (pilíře 1. PP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	4,5	26.6.2018	NE
Výztuž Ž-B sloupů 1. PP - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,25	21.6.2018	ANO
Systémové bednění Ž-B sloupů 1. PP, jednorázové, spirálové	m	13	22.6.2018	ANO
Čerstvý beton (Ž-B sloupů 1. PP) - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	1,5	29.6.2018	NE
Bednění Ž-B překladů 1. PP - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	31	28.6.2018	ANO
Výztuž Ž-B překladů 1. PP - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,7	21.6.2018	ANO
Systémové bednění stropu 1. PP	m2	489	5.7.2018	ANO
Výztuž stropu 1. PP - beton. ocel 10 505 (R)	t	18,22	21.6.2018	ANO
Čerstvý beton (strop 1. PP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	101,5	19.7.2018	NE
Bednění schodiště - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	30	28.6.2018	ANO
Výztuž schodiště - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,94	21.6.2018	ANO
Čerstvý beton (schodiště) - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	3,75	7.8.2018	NE
1. NP - NOSNÉ KONSTRUKCE				
Vnitřní nosné keramické zdivo P15 tl. 300 mm - broušené/pěna	m2	125	24.7.2018	ANO
Obvodové nosné zdivo keramické zdivo P10 tl. 440 mm - broušené/pěna	m2	147	24.7.2018	ANO
Výztuž pilířů 1. NP - beton. ocel 10 505 (R)	t	1,2	24.7.2018	ANO
Systémové bednění pilířů 1. NP	m2	68	22.6.2018	ANO
Čerstvý beton (pilíře 1. NP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	8,5	1.8.2018	NE
Bednění Ž-B překladů 1. NP - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	33	28.6.2018	ANO
Výztuž Ž-B překladů 1. NP - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,75	24.7.2018	ANO
Systémové bednění stropu 1. NP	m2	493	8.8.2018	ANO
Výztuž stropu 1. NP - beton. ocel 10 505 (R)	t	18,39	24.7.2018	ANO
Čerstvý beton (strop 1. NP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	102,5	22.8.2018	NE
Bednění schodiště - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	30	28.6.2018	ANO
Výztuž schodiště - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,94	24.7.2018	ANO
Čerstvý beton (schodiště) - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	3,75	10.9.2018	NE

Název položky	M.J.	Množství	Termín dodání materiálu	Skladování na stavbě
2. NP - NOSNÉ KONSTRUKCE				
Vnitřní nosné keramické zdivo P15 tl. 300 mm - broušené/pěna	m2	123	27.8.2018	ANO
Obvodové nosné zdivo keramické zdivo P10 tl. 440 mm - broušené/pěna	m2	173	27.8.2018	ANO
Bednění Ž-B překladů 1. NP - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	33	28.6.2018	ANO
Výztuž Ž-B překladů 1. NP - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,75	31.8.2018	ANO
Systémové bednění stropu 1. NP	m2	493	3.9.2018	ANO
Výztuž stropu 1. NP - beton. ocel 10 505 (R)	t	18,39	31.8.2018	ANO
Čerstvý beton (strop 1. NP) - C 20/25, Dmax 22 mm, S3	m3	102,5	17.9.2018	NE
Bednění schodiště - řezivo (prkna, fošny), voděvzdorná překližka, spojovací prvky	m2	30	28.6.2018	ANO
Výztuž schodiště - beton. ocel 10 505 (R)	t	0,94	31.8.2018	ANO
Čerstvý beton (schodiště) - C 25/30, Dmax 22 mm, S3	m3	3,75	4.10.2018	NE
3. NP - NOSNÉ KONSTRUKCE				
Vnitřní nosné keramické zdivo P15 tl. 300 mm - broušené/pěna	m2	126	27.8.2018	ANO
Obvodové nosné zdivo keramické zdivo P10 tl. 440 mm - broušené/pěna	m2	88	27.8.2018	ANO
Pórobetonové tvárnice tl. 300 mm (doplněk 3. NP), tenkovrstvá malta	m2	23	27.8.2018	ANO
Systémový komín 3 x jednoprůduchový, 200 mm	ks/0,66 m	33	27.8.2018	ANO
KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ				
Ocelová konstrukce střechy (IPE, U, UPE, L, trubky, spojovací prvky)	kg	20 700	1.10.2018	ANO
IPE 270, ocel S 235 (svislé podpory/sloupky)	t	2,6	1.10.2018	ANO
IPE 330, ocel S 235 (příčle)	t	7,6	1.10.2018	ANO
U 180, jakost 11373 (mezilehlé a okapové vaznice)	t	5,4	1.10.2018	ANO
UPE 300, S 235 (nárožní příčle)	t	4,7	1.10.2018	ANO
L úhelník 70 x 70 x 6, S 235 (ztužidla)	t	0,5	1.10.2018	ANO
Trubka bezešvá D 82,5 x 4,0 mm, jakost 11353 (vnitřní sloupky)	m	20	1.10.2018	ANO
Spojovací prvky ocelové konstrukce (podložky, matice, šrouby ...)	ks	3 000	1.10.2018	ANO
Krov (krokve, kleštiny, latě, fólie, krytina, střešní okna, oplechování ...)	-	-	-	-
Trám smrk 140/100 mm (krokve)	m3	10	9.10.2018	ANO
Trám smrk 160/100 mm (spoje pod hřebenem)	m3	1	9.10.2018	ANO
Fošna smrk tl. 70 mm, výška 180 mm, délka 6 m (kleštiny)	m3	6	9.10.2018	ANO
Pojistná hydroizolace, difúzně otevřená - fólie	m2	580	9.10.2018	ANO
Střešní latě 30/50 mm smrk (kontralatě, latě)	m	1 200	9.10.2018	ANO
Střešní okno 70 x 120 cm, oplechování	ks	16	17.10.2018	NE
Krytina (střešní tašky, glazurované)	m2	635	17.10.2018	ANO

Tab. 13 – Legenda barev dopravních tras materiálu

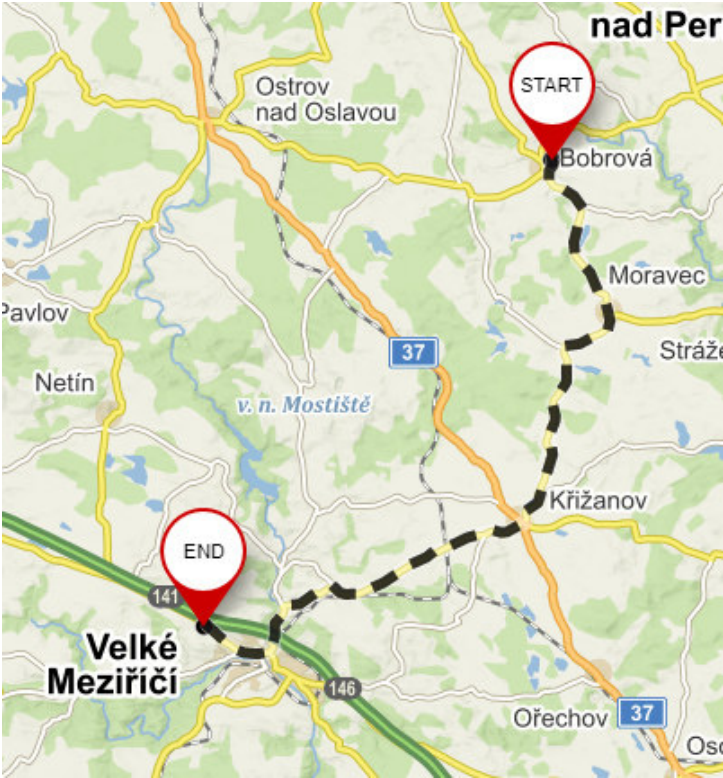
LEGENDA BAREV - ZDROJE:		Dopravní vzdál. [km]
1	Recyklační dvůr společnosti Gremis s.r.o. - Velké Meziříčí, Jihlavská 230	23
2	Lom společnosti COLAS - Mirošov	4
3	FERA s.r.o. - Velkoobchod s hutním materiálem, Nové Veselí, Žďárská 385	18
4	JPM stavebniny - Maršovice 92 u Nového Města na Moravě	14
5	Betonárna Fendrych s.r.o. - Olešínky 43	5
6	Pila STOPR s.r.o. - Nové město na Moravě, Dukelská 77	12
7	Inventář hlavního dodavatele stavby - PKS stavby a.s., Žďár nad Sázavou, Brněnská 126/38	19



Obr. 59 – Odběrná místa materiálů

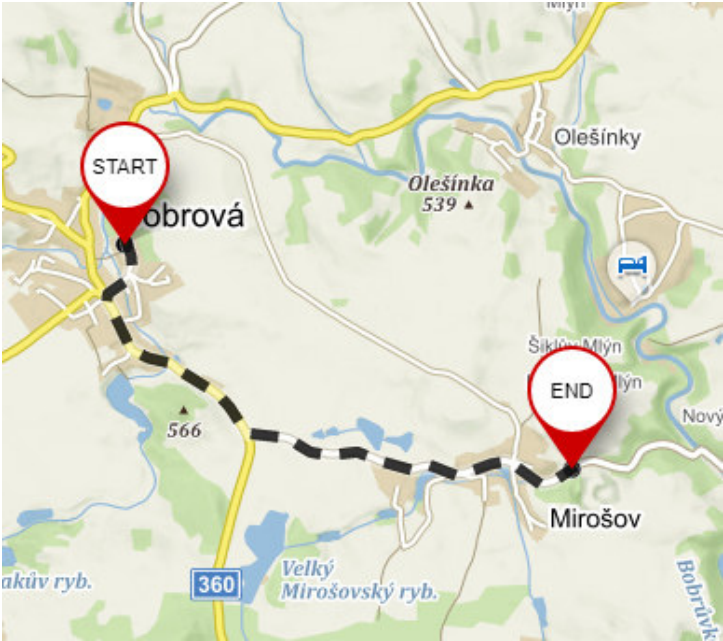


1. Recyklační dvůr společnosti Gremis s.r.o. - Velké Meziříčí, Jihlavská 230 (23 km)



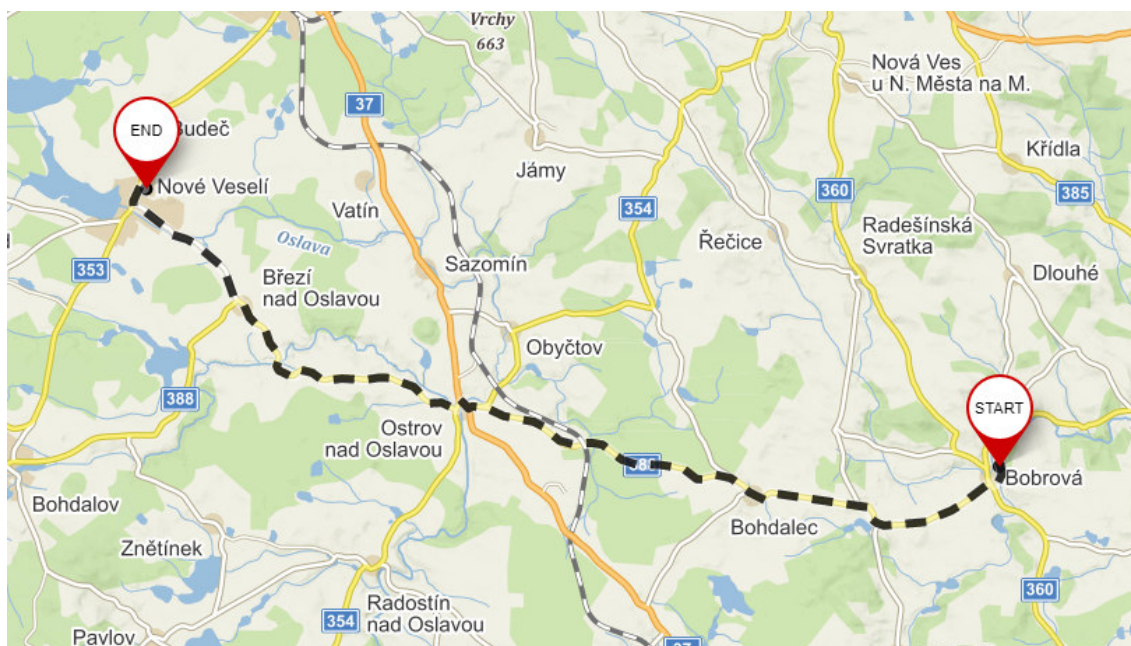
*Obr. 60 – Dopravní trasa 1 (Gremis)*

## 2. Lom společnosti COLAS – Mirošov (4 km)



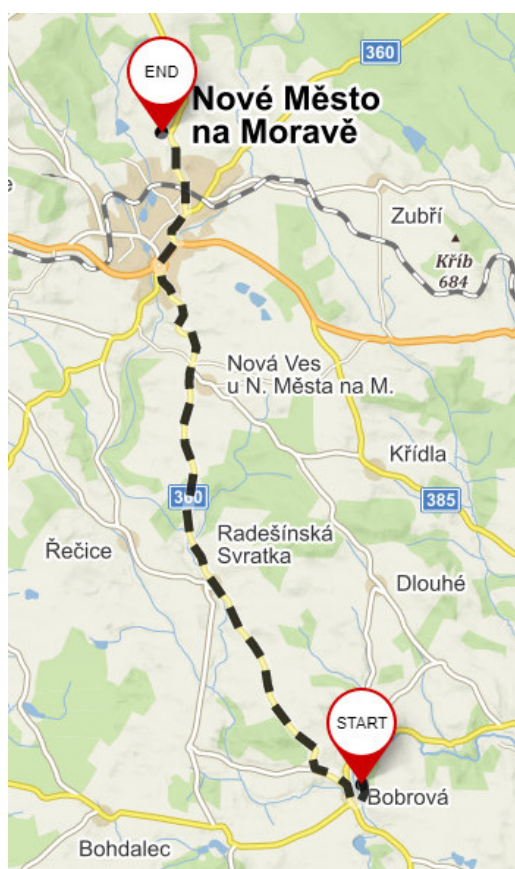
*Obr. 61 – Dopravní trasa 2 (lom Mirošov)*

**3. FERA s.r.o. - Velkoobchod s hutním materiálem, Nové Veselí, Žďárská 385 (18 km)**



*Obr. 62 – Dopravní trasa 3 (hutní materiál Nové Veselí)*

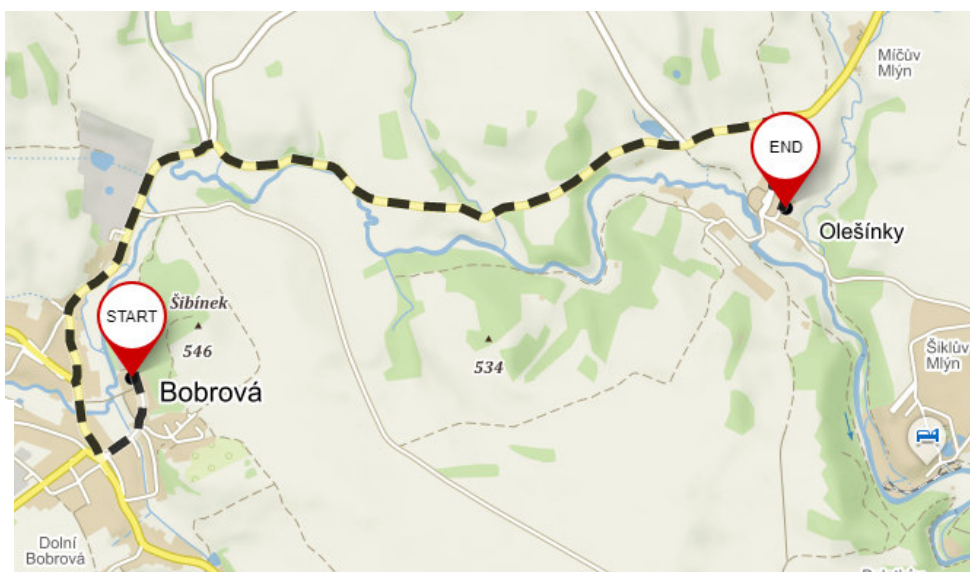
**4. JPM stavebniny - Maršovice 92 u Nového Města na Moravě (14 km)**



*Obr. 63 – Dopravní trasa 4 (stavebniny Maršovice)*

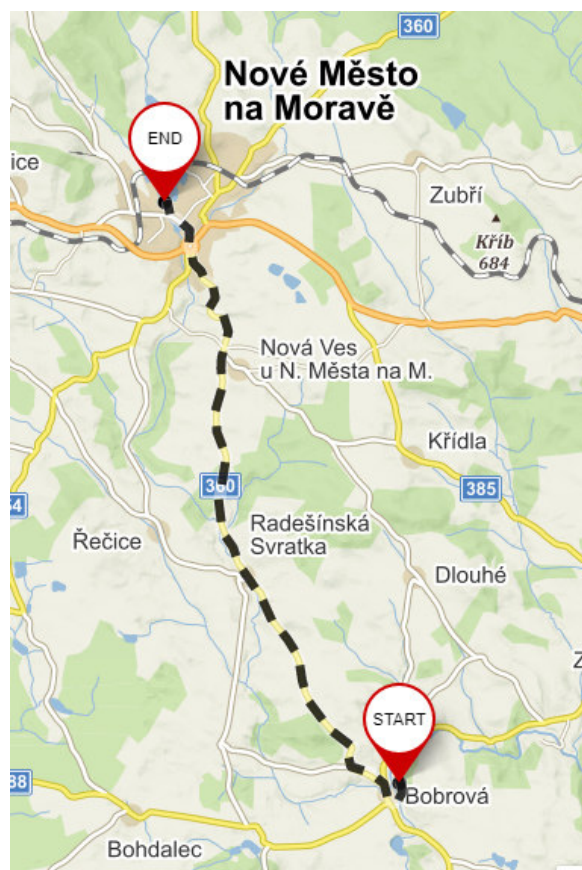


**5. Betonárna Fendrych s.r.o. - Olešínky 43 (5 km)**



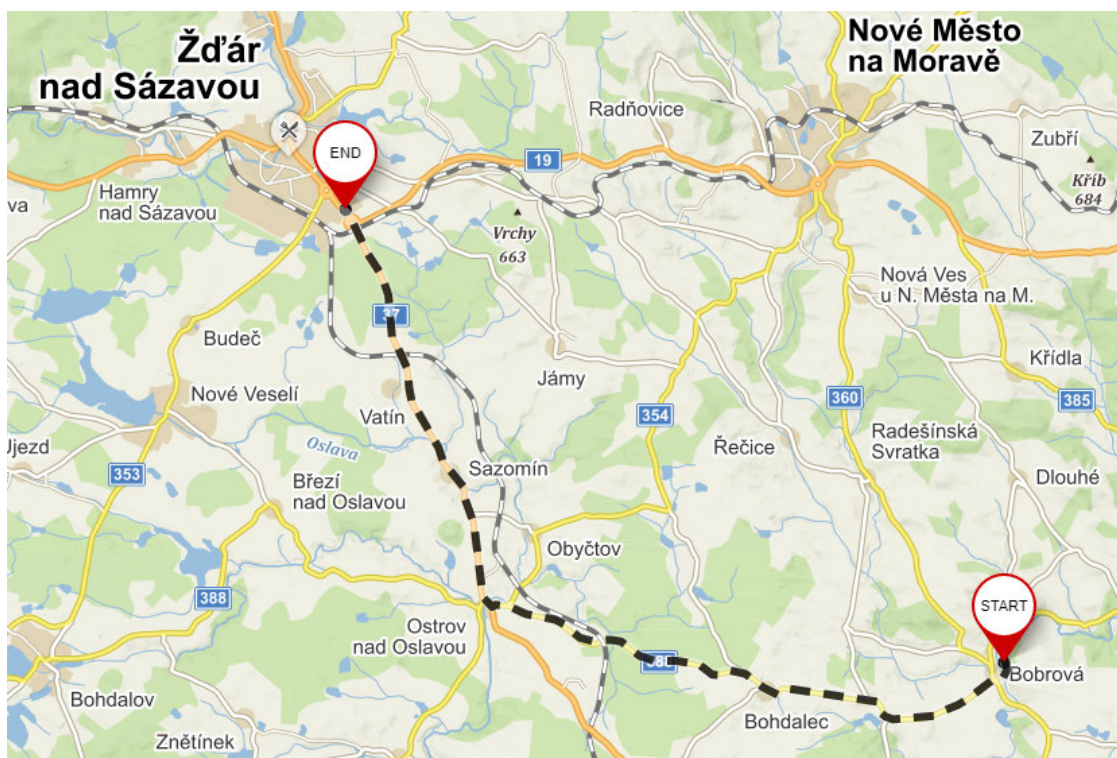
*Obr. 64 – Dopravní trasa 5 (betonárna Olešínky)*

**6. Pila STOPR s.r.o. - Nové město na Moravě, Dukelská 77 (12 km)**



*Obr. 65 – Dopravní trasa 6 (pila Nové Město na Moravě)*

7. Inventář hlavního dodavatele stavby - PKS stavby a.s., Žďár nad Sázavou, Brněnská  
126/38 (19 km)



Obr. 66 – Dopravní trasa 7 (sídlo dodavatele PKS stavby)



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

## **9.1 Obecné informace**

### **9.1.1 Základní informace o stavbě**

Název stavby: Novostavba základní školy v Bobrové - pavilon C

Místo stavby: Bobrová, katastrální území dolní Bobrová č. 605867

okres Žďár nad Sázavou, kraj Vysočina, parcela č. 246/3

Charakter stavby: Novostavba

Investor: Městys Bobrová, Bobrová 138, 592 55 Bobrová

Účel užívání stavby: Občanská vybavenost – základní škola

Generální projektant: ARTPROJEKT JIHLAVA, spol. s.r.o.

Minoritské náměstí 11, 586 01 Jihlava

IČO: 25558692

DIČ: CZ2558692

Hlavní projektant: Ing. arch. Petr Holub, IČO: 18194583

Číslo autorizace: 949

Generální dodavatel: PKS stavby a.s.

Brněnská 126/38

591 01 Žďár nad Sázavou

IČO: 46980059

DIČ: CZ46980059

### **9.1.2 Základní informace o procesu**

Technologický předpis je zaměřen na etapu realizace zemních prací se současným zajištěním stavební jámy hřebíkováním. Řešený objekt základní školy má být osazen do výrazně svažitého terénu směrem na západ. Objekt bude disponovat třemi nadzemními a dvěma podzemními podlažími. Z těchto důvodů bude současně s výkopovými pracemi prováděno zpevňování svahů hřebíkováním, které poslouží nejen po dobu realizace jako zabezpečení svahu, ale především pro trvalé zpevnění svahu po celou dobu životnosti objektu (východní hřebíkováná část).

Řešený pozemek č. 246/3 o rozloze 3 772 m<sup>2</sup> se nachází na severo - východním okraji městyse Bobrová. Pod západní stranou pozemku protéká potok Bobrůvka. V severní části pozemku se nachází stávající budova A základní školy. Území nezasahuje do

památkové oblasti. Pozemek leží ve IV. sněhové oblasti a IV. větrné oblasti. Měřením bylo zjištěno nízké riziko půdního radonu. Byl zpracován zjednodušený geologický průzkum pomocí kopaných sond. Hladina podzemní vody nebyla sondou zjištěna.

Tab. 14 - Výsledky zjednodušeného geologického průzkumu, zatřídění

HLOUBKA [m]	POPIS ZEMINY	TŘÍDA TĚŽITELNOSTI (dle staré ČSN)
0,0 - 1,0	LESNÍ PŮDA S ORGANICKÝMI LÁTKAMI	1-2
1,0 - 1,9	PÍSEK HLINITÝ, STŘEDNĚ ULEHLÝ	3
1,9 - 2,5	ELUVIUM, ZVĚTRALÁ RULA	3-4
2,5 -	ZVĚTRALÉ POLOSKALNÍ/SKALNÍ PODLOŽÍ	5

Tab. 15 - Objemové hmotnosti zemin, nakypření

POPIS ZEMINY	ODHADOVANÁ OBJEMOVÁ HMOTNOST [kg/m <sup>3</sup> ]	NAKYPŘENÍ [%]
LESNÍ PŮDA S ORG. LÁTKAMI	1 550	20
PÍSEK HLINITÝ, STŘEDNĚ ULEHLÝ	1 850	20
ELUVIUM, ZVĚTRALÁ RULA	2 450	20
ZVĚTRALÉ POLOSKALNÍ/SKALNÍ PODLOŽÍ	2 600	20

Prvním krokem před zahájením výkopových prací bude vybudování hlavní příjezdové komunikace na stavenišť (z jižní strany). Po odstranění křovin a vzrostlé vegetace dojde k sejmutí ornice v mocnosti přibližně 20 cm. Po vytyčení primární jámy budou prováděny výkopové práce po etapách/ záběrech o různých výškách. Větší část primární jámy bude svahována (převážně jižní strana), na severní straně bude zpevňování řešeno hřebíkováním svahu. Neprodleně po dokončení každé etapy/ záběru přijde fáze zpevnění svahu pomocí ocelových tyčí, které budou usazovány do předvrtaných otvorů vyplněných cementovou zálivkou. Současně s vrtáním otvorů pro osazování ocelových tyčí budou prováděny otvory pro odvod vody ze svahu (drenážní otvory – osazení drenážních trubek). Po dostatečném vytvrdnutí zálivky budou na stěny výkopu osazeny ocelové kari sítě. Sítě budou pomocí roznášecí plotny/ ocelové podložky, matice a závitu funkčně spojeny s ocelovými tyčemi. Po dokončení fáze výkopu primární jámy bude vytyčen obrys sekundární jámy, základových pasů a ostatních základových konstrukcí objektu. Výkop sekundární jámy bude prováděn stejným způsobem jako u primární jámy, ale veškeré stěny výkopu budou zpevňovány hřebíkováním. Následovat bude strojní výkop a ruční začištění rýh pro základové pasy a patky. Ornice z prostoru staveniště a z příjezdové komunikace bude odděleně uložena na deponii pro pozdější terénní úpravy a rekultivaci příjezdové komunikace. Část zeminy z primární jámy (lesní půda s organickými látkami a písek hlinitý) bude uložena na deponii pro následný zásyp a obsyp základových konstrukcí spodní stavby. Veškerá ostatní zemina bude odvážena nákladními automobily na skládku do Bukova (11 km).

## 9.2 Převzetí a připravenost staveniště

### 9.2.1 Převzetí staveniště

Proces předání a převzetí staveniště proběhne před započítím přípravných a zemních prací. V této fázi se jedná o předání mezi investorem (objednatelem - městysem Bobrová) a hlavním zhotovitelem (dodavatelem) PKS stavby a.s. O předání bude sepsán zápis do stavebního deníku a také zápis o předání a převzetí staveniště, který bude obsahovat především tyto základní body:

- Název a místo stavby
- Identifikační údaje (objednatel, zhotovitel, místo provádění)
- Vymezení předávaných ploch, objektů, hranic staveniště
- Stávající inženýrské sítě
- Možná místa pro napojení na inženýrské sítě, jejich hlavní uzávěry
- Přístupové komunikace na staveniště
- Soupis předané projektové dokumentace (zadavatel → zhotovitel)
- Další ujednání, definování práv a povinností stran

### 9.2.2 Připravenost staveniště

Prvotním úkonem bude zřízení hlavní příjezdové komunikace k jižní straně pozemku. Po sejmutí ornice z komunikace v šíři 3,5 m bude komunikace opatřena 20 cm vrstvou zhutněného betonového recyklátu frakce 0/63 mm. Pro prostor staveniště je uvažováno využití přilehlých parcel. Konkrétně se jedná o část p. č. 246/5 (objekty ZS, brána-vjezd na staveniště, zpevněné plochy) – vlastník Městys Bobrová (investor). Pro účel dočasné skládky zeminy (ornice, zemina na zásypy a obsyp) je zvažována varianta pronájmu sousední p. č. 242/2 o výměře 3 275 m<sup>2</sup> – vlastník Palečková Jana.

Celý prostor staveniště bude oplocen dočasným stabilním oplocením výšky 1,8 m. Na jižní straně bude umístěn jediný uzamykatelný vjezd/ výjezd na staveniště. Hlavní komunikační a skladovací plocha na jihozápadní straně staveniště bude opatřena zhutněným drceným kamenivem frakce 0/63 (v budoucnu bude využita jako podkladní a drenážní vrstva pro hřiště a chodníky). Plochy pro pojezd techniky bez dalšího výhledového využití budou upraveny 20 cm zhutněného betonového recyklátu frakce 0/63 mm. Ostatní komunikační plochy okolo objektu budou upraveny 10 cm betonového recyklátu frakce 0/32 mm. Napojení na zdroj elektřiny proběhne na východní straně pozemku z vybudované trafostanice. V blízkosti objektů ZS bude umístěn staveništní rozvaděč, ze kterého budou napojeny veškeré objekty ZS (buňky, osvětlení, atd.). Přívodní kabel bude veden v ohebné kopoflexové chráničce, která bude kotvena na dočasné oplocení (nadzemní vedení). Napojení na zdroj vody proběhne dočasnou přípojkou z vybudované vodoměrné šachty. Potrubí dočasné přípojky bude uloženo v nezámrzé

hloubce. Na jihovýchodní straně staveniště budou umístěny objekty ZS (kontejnery), které tvoří skladovací, sociální a provozní zázemí stavby. Z důvodu problematického napojení (kontejneru hygieny) na splaškovou kanalizaci (ČOV – v areálu školy) je uvažováno s umístěním fekálního tanku pod kontejnerem hygieny. V okolí staveniště (v prostoru výjezdu na místní komunikace) bude umístěno příslušné dopravní značení. Z důvodu zajištění čistoty přilehlých místních komunikací bude během etapy zemních prací u výjezdu ze staveniště umístěna mycí rampa.

Výkres zařízení staveniště pro zemní práce je součástí příloh – V 02 - VÝKRES ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO ZEMNÍ PRÁCE.

## 9.3 Materiál, doprava, skladování

### 9.3.1 Materiál

Podrobný výkaz výměr je uveden v bodu č. 11 Položkový rozpočet hrubé stavby.

#### Zemní práce

Tab. 16 - Ornice

Popis	Množství v ulehhlém stavu [m <sup>3</sup> ]	Množství v nakypřeném stavu [m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [t]
Ornice – hlavní příjezdová komunikace	$476 \times 0,2 = 95,2$	$95,2 \times 1,2 = 114,24$	$95,2 \times 1,55 = 147,6$
Ornice – plocha staveniště	$3\,414 \times 0,2 = 682,8$	$682,8 \times 1,2 = 819,36$	$682,8 \times 1,55 = 1\,058,3$
<b>Celkové množství v nakypřeném stavu [m<sup>3</sup>]</b>		<b>933,6</b>	-
<b>Celková hmotnost ornice [t]</b>		-	<b>1 205,9</b>

Tab. 17 - Objemy výkopových prací

Popis	Množství v ulehhlém stavu [m <sup>3</sup> ]	Množství v nakypřeném stavu [m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [t]
Primární jáma	1 948,1	$1\,948,1 \times 1,2 = 2\,337,7$	$1\,948,1 \times [(2,45 + 1,85)/2] = 4\,188,4$
Sekundární jáma	1 007,2	$1\,007,2 \times 1,2 = 1\,208,6$	$1\,007,2 \times 2,6 = 2\,618,7$
Hloubení rýh + dočistění	$179,05 + 8,95 + 7,1 = 195,1$	$195,1 \times 1,2 = 234,1$	$195,1 \times 2,6 = 507,3$
<b>Celkové množství v nakypřeném stavu [m<sup>3</sup>]</b>		<b>3 780,4</b>	-
<b>Celková hmotnost zeminy [t]</b>		-	<b>7 314,4</b>

Na deponii (sousední p. č. 242/2) bude uložena veškerá ornice a 401,5 m<sup>3</sup> zeminy z primárního výkopu – svrchní vrstvy. Veškerá ostatní zemina bude odvážena na skládku do Bukova.

### Zpevnění svahu hřebíkováním

Tab. 18 - Tabulka ocelových prvků pro zpevnění stavební jámy

Popis	Počet kusů [ks]	Hmotnost [t]
Tyč žebírková betonářská ø 28 mm Délka 4,5 m	31	$4,84 \times (31 \times 4,5) / 1000 = 0,68$
Tyč žebírková betonářská ø 28 mm Délka 3,5 m	59	$4,84 \times (59 \times 3,5) / 1000 = 1,00$
Kari síť ø 6 mm Oka 100/100 mm Rozměr 2 x 3 m	$561,3 / 6 = 94$	$94 \times 0,0266 = 2,49$
Roznášecí ocelové desky/podložky Rozměr 200/200 mm tl. 8 mm	100	0,1
<b>Celková hmotnost [t]</b>		<b>4,27</b>

Tab. 19 - Tabulka materiálů na bázi cementu pro zpevnění stěn stavební jámy

Popis	Množství [m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [t]
Injektážní směs (cementová zálivka)	$1,1 + 1,87 = 2,97$	$2,97 \times 2 = 5,94$
Stříkaný beton C 25/30, XC2, Cl 0,2, Dmax 16 mm, S4	47	$47 \times 2,1 = 98,7$
<b>Celková hmotnost [t]</b>		<b>104,64</b>

### Zpevněné plochy

Tab. 20 - Materiály zpevněných ploch staveniště

Popis	Množství [m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [t]
Drcené kamenivo fr. 32/63 mm	101,7	$101,7 \times 2,05 = 208,5$
Betonový recyklát fr. 0/32 mm	73,5	$73,5 \times 2,0 = 147$
Betonový recyklát fr. 0/63 mm	109	$109 \times 1,95 = 212,6$
<b>Celkové množství [m<sup>3</sup>]</b>	<b>284,2</b>	-
<b>Celková hmotnost [t]</b>	-	<b>568,1</b>



### **9.3.2 Primární doprava, sekundární doprava**

#### **9.3.2.1 Primární doprava**

Veškerý hutní materiál (tyče betonářské výztuže, kari sítě, ocelové plotny, vázací drát...) budou dovezeny pomocí nákladního automobilu MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou PK 27002. Hutní materiál bude dovezen z Nového Veselí, kde se nachází sklad společnosti FERA, s.r.o. – vzdálenost 18 km. Nákladním automobilem bude dovážena také suchá pytlovaná injektážní směs a další drobné materiály. Ornice bude pomocí nákladních automobilů Tatra T815-231S25/340 (6x6) odvážena na deponii, která se nachází v těsné blízkosti staveniště. Nákladní automobily budou dále využívány pro odvoz zeminy na skládku do Bukova – 11 km. V neposlední řadě bude pomocí nákladních automobilů Tatra dovážen betonový recyklát a šterkopísek pro zpevnění ploch staveniště. Pro sejmutí ornice a přihrnování je navržen dozer Liebherr PR 744 L s objemem (hrnutého materiálu výkyvnou radlicí) 7,2 m<sup>3</sup>. Dozer bude na staveniště dopraven pomocí tahače Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer. Pro nakládání ornice a veškeré výkopové práce bude využit rypadlo-nakladač JCB 4CX a pásové rypadlo CAT 323D. Stroje budou využívat různé pracovní nástroje včetně hydraulického kladiva na rozrušování zvětralého skalního podloží. Pásové rypadlo bude na staveniště dopraveno pomocí tahače Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer. Pro provádění vrtů, zajišťujících stabilitu svahu, bude využita vrtná souprava Massenza MM4. Pro dopravu čerstvého betonu, určeného na zpevnění stavební jámy stříkáním, budou využity autodomíchávače Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C se jmenovitým objemem 9 m<sup>3</sup>. Čerstvý beton požadovaného složení bude dovážen z betonárny Olešínky, vzdálené 5 km.

Hlavní dopravní trasy materiálů jsou zpracovány v bodu č. 8 – Plán zajištění hlavních materiálových zdrojů pro hrubou stavbu.

#### **9.3.2.2 Sekundární doprava**

Veškerý hutní materiál bude po staveništi vzhledem ke své nízké hmotnosti dopravován výhradně manuálně. Pro dopravu dovezeného čerstvého betonu, určeného na zastříkání zpevňovaného svahu, bude sloužit čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215 včetně potřebného příslušenství – hadice s vhodnou tryskou. O rozprostření dováženého betonového recyklátu a šterkopísku se postará dozer Liebherr PR 744 L a rypadlo-nakladač JCB 4CX. Na zahutnění recyklátu a později i zahutnění zeminy v okolí základů a pod základovou deskou bude využit vibrační válec CAT CB-224E. Zainjektování vrtů bude prováděno pomocí injektážního čerpadla, které je vybaveno rovněž míchačkou s nuceným oběhem FILAMOS C-50 COM-F, která zajistí přípravu injektážní směsi.

Injektážní směs bude připravována z pytlovaných směsí (manuální doprava) a vody – nastavení vodního součinitele na míchačce.

### **9.3.3 Skladování**

Veškerá ornice a část výkopku z primární jámy budou umístěny na sousední p. č. 242/2. Výkopky budou uloženy odděleně dle místa odběru a následného využití. Ornice bude rozdělena do dvou figur – první figura z hlavní příjezdové komunikace, druhá figura bude tvořena sejmutou ornici z prostoru staveniště. Třetí figuru bude tvořit zemina z primární jámy, která bude později zpětně použita na obsyp a zásyp základových konstrukcí. Figury budou překryty netkanou geotextíli pro zamezení odplavování částic zemin. Uložení zeminy je patrné z přiloženého schématu - S 02 – SCHÉMA ULOŽENÍ ZEMINY NA DEPONII.

Hutní materiál bude skladován na dřevěných podkladcích na zpevněných skladovacích plochách tak, aby nedocházelo k nežádoucímu prohýbání. Prvky budou označeny identifikačními štítky a rozříděny dle druhu a délky.

Suchá pytlovaná směs, určená k injektování, bude skladována v pytlích na paletách. Palety budou umístěny na zpevněné ploše určené ke skladování materiálu. Po narušení ochranné fólie (z výroby) je nutné zajistit zamezení vniku srážkových vod do směsí – např. zakrytí celtou, plachtou... Drobnější materiál a nářadí bude umístěn ve skladovacím kontejneru.

## **9.4 Obecné pracovní podmínky**

Prostor staveniště musí svým provozně-technickým uspořádáním umožňovat bezpečný pohyb osob, strojů, materiálu a poskytovat dostatečné sociální a provozní zázemí pro pracovníky. Podrobně je staveniště řešeno v bodu č. 5 – Projekt zařízení staveniště.

Zemní práce je nutné přerušit za hustého a trvalého deště či hustých sněhových přeháněk, kdy dojde k podmáčení a rozbřednutí pojižděného (nezpevněného) povrchu staveniště. Základovou spáru je nutné chránit před rozbřednutím a promrzáním (možnost ponechání 10 cm vrstvy a sejmutí před etapou betonáže základových konstrukcí). Aplikace stříkaného betonu je podmíněna minimální teplotou vzduchu a podkladu 5 °C (předpoklad nesplnění podmínek – leden, únor). Pokud by podmínka minimální teploty nebyla splněna, je nutné přijmout příslušná opatření – předeřev záměsové vody, kameniva či celé směsi. Teplota směsi při aplikaci musí být minimálně 15 °C. Injektážní směs je možné aplikovat při teplotě směsi min. 5 °C. Práce je nutné přerušit při nedostatečné viditelnosti (pod 20 m) a při rychlosti větru nad 15 m/s.

Před samotným zahájením procesu zemních prací proběhne seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, možnými riziky na staveništi a obecnými pravidly BOZP. Pracovníci budou seznámeni s provozem staveniště, odběrnými místy vody a elektřiny, způsobu registrace při vstupu na staveniště atd. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami a řádně proškoleni o jejich používání. Mezi základní prvky OOPP patří pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice, přilba a reflexní vesta. O proškolení bude sepsán zápis do SD. Prokazatelnost proškolení všech pracovníků bude podchycena podpisem na prezenční listinu – Seznámení s TP, riziky, BOZP, OOPP. Práce probíhající na staveništi budou prováděny výhradně osobami s odpovídající kvalifikací.

## **9.5 Personální obsazení**

### **9.5.1 THP – řídící pracovníci**

Zodpovědnost za prováděné práce na staveništi bude mít stavbyvedoucí společně s mistrem. Tyto zodpovědné osoby budou soustavně dohlížet na správnost a technologickou kázeň při provádění jednotlivých kroků realizace zemních prací a zpevnění stavební jámy. Dále jsou povinni kontrolovat množství spotřeby a kvalitu používaného a dováženého materiálu.

- 1 x Stavbyvedoucí
  - Středoškolské či vysokoškolské vzdělání ve stavebním směru, minimálně 5 let praxe v oboru/ řízení staveb
  - Dohlíží na průběh a způsob provádění prací během celé výstavby
  - Kontroluje pracovníky, stroje, materiály, PD
  - Organizuje práci na staveništi, je zodpovědný za administrativu, dodržování časového a finančního plánu výstavby, vede stavební deník, kontroluje dodržování BOZP na staveništi
- 1 x Mistr
  - Středoškolské či vysokoškolské vzdělání ve stavebním směru, minimálně 5 let praxe v oboru
  - Kontroluje společně se stavbyvedoucím způsob a provádění prací během výstavby, operativně řídí pracovníky
  - Kontroluje pracovníky, stroje, materiály
  - Organizuje práci na staveništi, kontroluje dodržování BOZP na staveništi

### 9.5.2 Přípravné práce

- 1 x Strojník rypadlo-nakladače JCB
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Nakládání ornice, drobnější práce, rozprostření betonového recyklátu
- 1 x Strojník dozeru Liebherr
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Sejmutí ornice z příjezdové komunikace, rozprostření betonového recyklátu na komunikaci, nahrnování ornice na deponii
- 2 x Řidič nákladního automobilu Tatra
  - Řidičský průkaz skupiny C+E, profesní průkaz, proškolení
  - Odvoz sejmuté ornice z příjezdové komunikace na deponii, dovoz betonového recyklátu
- 1 x Obsluha vibračního válce CAT
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Hutnění recyklátu na hlavní příjezdové komunikaci
- 1 x Řidič tahače Mercedes s podvalníkem
  - Řidičský průkaz skupiny C+E, profesní průkaz, proškolení
  - Dvoz dozeru Liebherr a válce CAT
- 4 x Pomocný dělník
  - Zaučená a proškolená osoba
  - Odstranění křovin a náletových dřevin, štěpkování, asistence při zpevňování příjezdové komunikace

### 9.5.3 Vytyčovací práce

- 1 x Geodet
  - Středoškolské či vysokoškolské vzdělání směru zeměměřičství. Minimálně 3 letá praxe v oboru. Platné oprávnění pro provádění zeměměřičských prací.
  - Průběžné zaměřování obrysů/hranic staveniště, ploch pro sejmutí ornice, stavební jámy, základové pasy, patky ...

- 1 x Asistent geodeta
  - Minimálně středoškolské vzdělání zeměměřičského směru, proškolení
  - Asistence geodetovi při zaměřování bodů, stabilizace a vyznačování bodů

#### **9.5.4 Zemní práce, stabilizace stěn stavební jámy**

- 1 x Strojník rypadlo-nakladače JCB 4CX
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Nakládání ornice, rozpojování a nakládání zeminy, výkop základových pasů, řešení drobnějších prací, staveništní přípojky a úpravy pro objekty ZS, rozvoz a rozprostření betonového recyklátu na komunikačních plochách
- 1 x Strojník pásového rypadla CAT 323D
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Objemnější výkopové práce, výkop a nakládání výkopku, rozpojování těžko rozpojitelných hornin (poloskalní zvětralé horniny) pomocí hydraulického kladiva
- 1 x Obsluha dozeru Liebherr
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Sejmutí ornice z plochy staveniště, rozprostření betonového recyklátu a štěrkopísku na ploše staveniště, nahrnování ornice a zeminy z primární jámy na deponii
- 2 – 4 x Řidič nákladního automobilu Tatra
  - Řidičský průkaz skupiny C+E, profesní průkaz, proškolení
  - Odvoz sejmuté ornice z plochy staveniště na deponii, dovoz betonového recyklátu a štěrkopísku, odvoz zeminy na skládku Bukov
- 1 x Obsluha vibračního válce CAT
  - Strojnický průkaz, proškolení
  - Hutnění recyklátu a štěrkopísku na ploše staveniště
- 1 x Řidič tahače Mercedes s podvalníkem
  - Řidičský průkaz skupiny C+E, profesní průkaz, proškolení
  - Dvoz pásového rypadla CAT

- 1 x Řidič nákladního automobilu MAN s hydraulickou rukou
  - Řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz, proškolení
  - Dovoz a odvoz materiálu, zásobování, nakládání a skládání materiálu, dovoz a odvoz štěpkovače
- 1 x Obsluha vrtné soupravy Massenza MM4
  - Strojnický průkaz pro práci s vrtnou soupravou, proškolení
  - Provedení vrtů pro hřebíky, odvodňovací vrty
- 2 x Řidič/ obsluha autodomíchávače Stetter
  - Řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz, proškolení
  - Dovoz požadovaného čerstvého betonu
- 1 x Obsluha čerpadla na stříkaný beton TURBOSOL
  - Oprávnění pro obsluhu čerpadla, proškolení
  - Nastavení vodního součinitele, kontrola bezpečnosti, seřízení
- 1 x Obsluha injektážního čerpadla s míchačkou FILAMOS
  - Oprávnění pro obsluhu čerpadla a míchačky, proškolení
  - Nastavení vodního součinitele, kontrola bezpečnosti, seřízení
- 8 x Betonář/ armovač
  - Specialista - zaučená a proškolená osoba v oboru zpevňování svahů hřebíkováním
  - Injektování vrtů, vkládání výrtuže, vyvázání kari sítí, zastříkání betonem
- 3 x Pomocný dělník
  - Zaučená a proškolená osoba
  - Asistence při zpevňování ploch staveniště, ruční dočistění výkopů, po zaškolení asistence při různých pomocných pracích na staveništi

## **9.6 Stroje, nástroje a pracovní pomůcky**

### **9.6.1 Stroje**

- 1 x Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou PK 27002
- 4 x Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340 (6x6)
- 1 x Dozer Liebherr PR 744 L
- 1 x Rypadlo-nakladač JCB 4CX
- 1 x Pásové rypadlo CAT 323D
- 1 x Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer
- 1 x Vrtná souprava Massenza MM4
- 2 x Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C
- 1 x Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215
- 1 x Vibrační válec CAT CB-224E
- 1 x Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOS C-50 COM-F
- Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI 150MT35 diesel
- Mycí rampa Express Top

### **9.6.2 Nástroje a nářadí**

- 1 x Totální stanice TOPCON QS5A s příslušenstvím
- 1 x Nivelační přístroj Bosch GOL 20 g s příslušenstvím
- 1 x Rotační laser BOSCH GRL 250 HV s příslušenstvím
- 2 x Úhlová bruska Bosch PWS 1000 - 125 CE
- 1 x Kotoučová pila Makita 5604 R
- 1 x Řetězová pila Husqvarna 125
- Zemní vrták STIHL – průměr 300 mm
- 2 x Bourací kladivo DeWALT D25961K s příslušenstvím
- Stavební kolečko, pákové nůžky na betonářskou ocel (kari síť ø 6 mm), kladivo, vodováha 2m a 3m, kleště, olovnice, stavební provázek 50 m, svinovací metr, pásma 25 m, signalizační sprej, zednická naběračka,

lopata, krumpáč, žebřík vysouvací AL, stahovací lať AL, ocelové hrábě, hřebíky, pákové nůžky na větve

### **9.6.3 Pomůcky BOZP**

- Základní - Pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranná přilba, reflexní vesta, pracovní oděv
- Doplnkové – Ochranné brýle, chrániče sluchu, respirátor

Podrobný popis strojní sestavy včetně hlavních technických parametrů je uveden v bodu č. 6 – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

## **9.7 Vlastní postup**

### **9.7.1 Příjezdová komunikace**

Po převzetí staveniště bude pomocí tahače Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer dopraven dozer Liebherr PR 744 L a vibrační válec CAT CB-224E. Dozer zajistí skrývku ornice v prostoru uvažované příjezdové komunikace pro obsluhu a zásobování staveniště. Ornice bude skryta v mocnosti 20 cm a šířce přibližně 3,5 m dle vyznačených bodů geodetem. Dozer bude nahrnovat ornici pojezdem vpřed až do naplnění kapacity radlice (max. 7.2 m<sup>3</sup>). Nahrnutá ornice bude nakládána rypadlo-nakladačem JCB 4CX na nákladní automobily Tatra T815. Nákladní automobily přesunou ornici na deponii (sousední p. č. 242/2), kde bude uložena v jedné figuře výšky max. 1,5 až do doby rekultivace příjezdové komunikace. Po kompletní skrývce ornice bude nákladními automobily Tatra T815 dovážen betonový recyklát frakce 0/63 mm (Gremis s. r. o. – Velké Meziříčí). Betonový recyklát bude rozprostřen dozerem či rypadlo-nakladačem a zhutněn pomocí vibračního válce CAT (výška vrstvy recyklátu po zhutnění přibližně 20 cm).

### **9.7.2 Přípravné práce**

Po dokončení zpevněné příjezdové komunikace proběhne příprava prostoru staveniště pro navazující procesy. Na staveništi se nachází velké množství křovin a náletových dřevin do průměru kmene 10 cm. Veškeré keře a dřeviny budou pomocí pákových nůžek a motorové pily odstraněny. Na staveniště bude přistaven diesellový štěpkovač GreenMech, který zajistí zpracování keřů na štěpku. Odvoz štěpky zajistí na vlastní náklady investor – bude využita na vytápění obecního úřadu.



### 9.7.3 Sejmutí ornice

V celém prostoru staveniště bude sejmuta ornice v mocnosti přibližně 20 cm. Obrys staveniště je dán hlavními lomovými body, jejichž pozice byly určeny investorem. Byla navržena strojní sestava, která se skládá z dozeru Liebherr, rypadlo-nakladače JCB a dvou nákladních automobilů Tatra. Dozer Liebherr zajistí nahrnování ornice do pruhů šířky přibližně 3 m. Nahrnování bude prováděno ve směru sklonu svahu. Délka jednoho pojezdu dozeru byla vypočtena na hodnotu 8 m (dosáhnouti kapacity radlice). Nakládání ornice bude provádět rypadlo-nakladač JCB 4CX. Nakládat bude ornici připravenou do pruhů pomocí čelní lopaty o pracovním objemu 1,3 m<sup>3</sup>. Pro transport ornice jsou navrženy dva nákladní automobily Tatra T815 s objemem korby 9 m<sup>3</sup>. Nákladní automobily přemístí ornici na sousední p. č. 242/2, kde bude uskladněna v samostatné figuře výšky 1,5 m – S 02 - SCHÉMA ULOŽENÍ ZEMINY NA DEPONII. Nahrnutí ornice na deponii (do požadované figury) zajistí dozer Liebherr.

Schéma skrývky ornice prostoru staveniště (pojezdy strojů, postup prací) je součástí příloh – S 04 - SCHÉMA SKRÝVKY ORNICE PROSTORU STAVENIŠTĚ.

### 9.7.4 Přípojky, zpevněné plochy, zařízení staveniště

Po sejmutí ornice v celém uvažovaném prostoru staveniště budou provedeny potřebné staveništní přípojky technické infrastruktury – elektřina a voda. Dočasné napojení na zdroj elektřiny proběhne z vybudované trafostanice na východní straně pozemku. Staveništní přípojka bude vedena v ochranné kopoflexové chráničce, která bude následně zavěšena na vybudovaném dočasném oplocení – viz výkres zařízení staveniště pro zemní práce. Z trafostanice po hranici staveniště bude přípojka uložena v hloubce 400 – 500 mm (bezpečnost, odcizení kabelu) pod úroveň terénu. Staveništní přípojka elektřiny bude ukončena hlavním staveništním rozvaděčem umístěným v blízkosti budoucích objektů ZS (kontejnerů). Elektřina z hlavního rozvaděče bude dále roztažena k dílčímu staveništnímu rozvaděči umístěnému na západní straně staveniště. V místě přechodu přes staveništní pojízdnou komunikaci bude kabel uložen v hloubce min. 300 mm pod úroveň terénu a chráněn proti poškození ocelovou chráničkou (silnostěnná ocelová trubka). Na tento rozvaděč bude napojena mycí rampa během etapy zemních prací.

Pro účely staveniště budou vybudovány dvě místa pro odběr vody. Napojení na zdroj pitné vody proběhne z připravené vodoměrné šachty (zajistí investor → předání nápojného místa při předání staveniště), která se nachází za severní stranou staveniště. Dle výkresu zařízení staveniště pro zemní práce (- V 02 -) budou vedeny dvě větve staveništní přípojky vody. Přípojky budou vedeny v nezámrzné hloubce (dle vlastností zeminy – min 1,0 – 1,2 m) a budou označeny výstražnou fólií, která bude umístěna přibližně 300 mm nad horní hranou potrubí. Dimenzování potrubí a materiál je uveden v kapitole 5.1.7 Potřeby/ dimenzování rozhodujících médií a hmot. První staveništní

přípojka vody bude vedena po západní hraně staveniště k místu, kde bude během etapy zemních prací umístěna mycí rampa pro čištění náprav vozidel. Druhá bude vedena přes východní část staveniště a bude zakončena odběrným místem v blízkosti objektů ZS. Z tohoto bodu bude napojen kontejner hygieny (SK1) a další mechanismy vyžadující přísun vody (strojní omítání, ruční mísení směsí ...).

Hlavní zpevněná plocha staveniště, která se nachází na západní straně, bude upravena 20 cm zhutněného drceného kameniva frakce 32/63 mm. Celkově se jedná o plochu 485 m<sup>2</sup>. Drcené kamenivo bude dováženo nákladními automobily Tatra z lomu Mirošov, vzdáleného 4 km (směr Velké Meziříčí). Rozprostření kameniva zajistí rypadlo-nakladač JCB a dozer Liebherr. Po rozprostření bude plocha zhutněna vibračním válcem CAT. Zhutněný podklad bude po realizaci stavby využit jako podkladní a drenážní vrstva volejbalového pískového hřiště. Plocha, která zajišťuje napojení hlavní zpevněné plochy na příjezdovou komunikaci, bude opatřena přibližně 20 cm zhutněného betonového recyklátu frakce 0/63 mm. Jedná se o plochu o celkové výměře 222 m<sup>2</sup>, která je umístěna v blízkosti vjezdu na staveniště. Betonový recyklát bude dovážen nákladními automobily Tatra z recyklačního dvora společnosti Gremis s. r. o. (Velké Meziříčí). Rozprostření a zhutnění obdobné jako u hlavní zpevněné plochy. Ostatní komunikační plochy staveniště, využívané jako komunikační plochy pro pracovníky, budou opatřeny 10 cm vrstvou betonového recyklátu frakce 0/32 mm (recyklační dvůr Gremis s. r. o.). Celkově se jedná o plochu 668 m<sup>2</sup>. Veškeré zpevněné plochy budou z důvodu gravitačního odvádění srážkových vod spádovány směrem na západ ve sklonu přibližně 3°. Zpevněné plochy jsou patrné z výkresů zařízení staveniště – V 02, V 03, V 04.

Celý prostor staveniště bude oplocen dočasným stabilním oplocením výšky 1,8 m. Celková délka oplocení staveniště je 204 m. Oplocení bude vybudováno pomocí ocelových trubek délek 2,3 m, které budou 30 – 40 cm zabetonovány do připravených vrtů průměru 300 mm po osových vzdálenostech přibližně 3,5 m. Na ocelové trubky bude pomocí ocelových lanek zavěšeno pletivo výšky 1,8 m. Na jižní straně staveniště bude zřízen vjezd/ výjezd, na který budou využity dvě pole mobilního oplocení – zamykání pomocí řetězu a zámku. U vstupu na staveniště bude vyvěšena informační tabule upozorňující na základní pravidla bezpečnosti a podmínky možného vstupu pro oprávněné osoby.

Na připravený zpevněný podklad (betonový recyklát frakce 0/32 mm) zajistí společnost TOI TOI dovoz, usazení a napojení objektů ZS (kontejnerů). Konkrétně se bude jednat o kontejnery: 2x sklad (LK1), 4x šatna/ kancelář (BK1), 1x hygiena (SK1), WC, 1x fekální tank o objemu 9 m<sup>3</sup>. Na západní straně staveniště bude umístěna mycí rampa Express Top. Mycí rampa bude na staveništi po dobu realizace zemních prací zajišťovat čistotu kol/ náprav vozidel opouštějících stavbu. Doprava mycí rampy na staveniště proběhne pomocí tahače Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem

Goldhofer. Skládka a usazení mycí soustavy (rampa, nádrž) na staveništi proběhne pomocí hydraulické ruky PK 27002 D nesené nákladním automobilem MAN TGA 33.400.

### 9.7.5 Primární jáma, hřebíkování

Výkop primární jámy bude prováděn dle – S 05 - SCHÉMA VÝKOPU PRIMÁRNÍ JÁMY. Hřebíkování stěn primární jámy bude prováděno dle – S 09 - SCHÉMA HŘEBÍKOVÁNÍ PRIMÁRNÍ JÁMY. Obrys výkopu a zaměření pozice hřebíků a odvodňovacích vrtů bude provedeno geodetem. Výkop a hřebíkování primární jámy je rozděleno do dvou fází/ úrovní.

V první fázi proběhne odkopání zeminy na úroveň – 5,65 m (494,850 m.n.m. B.p.v.). Jako hlavní mechanismus pro provedení výkopových prací bylo navrženo pásové rypadlo CAT 323D – pracovní lopata šířky 0,9 m → objem 0,81 m<sup>3</sup>. Rypadlo provede hrubý odkop zeminy v oblasti severní a východní hřebíkované části – přesnější svahování stěn stavební jámy bude provádět rypadlo-nakladač JCB 4CX se svahovou lopatou. Rypadlo-nakladač bude zároveň zajišťovat úpravu vodorovné úrovně dna stavební jámy po celou dobu výkopových prací (čelní lopata, svahová lopata). Výškovou úroveň dna jámy bude průběžně kontrolovat pomocný dělník ustaveným rotačním laserem BOSCH (nastavení provede mistr pomocí nivelačního přístroje). Odvoz zeminy zajistí nákladní automobily Tatra T815. Pro pozdější zásypy základových konstrukcí bude na deponii v blízkosti staveniště uskladněno přibližně 401 m<sup>3</sup> zeminy, což odpovídá 45 plně naloženým Tatrám. Ostatní zemina z primární jámy bude pomocí nákladních automobilů Tatra odvážena na skládku Bukov vzdálenou 11 km.

V první fázi hřebíkování primární jámy bude provedeno 11 hřebíků délky 4,5 m. Provedení vrtů zajistí vrtná souprava Massenza MM4. Všechny prováděné vrty byly sjednoceny na průměr 100 mm. Po vytyčení pozic proběhne zhotovení vrtů – všechny vrty pro hřebíky budou prováděny pod úhlem 15° (od vodorovné roviny). Vrty jsou prováděny ve sklonu z důvodu jejich následného plnění injektážní zálivkou. Vrty budou prováděny rotačním způsobem (rotačně-příklepovým) se vzduchovým výplachem. Ihned po provedení a vyčištění vrtů následuje jejich vyplnění cementovou zálivkou (až do okamžiku vytékání z vrtu). Injektážní zálivka bude připravována z pytlované směsi o minimální pevnosti 25 Mpa (např. injektážní směs Jetblend – 20 kg pytle). Vodní součinitel injektážní směsi mezi 0,5 – 0,6 (voda/cement). Mísení a transport směsi bude probíhat pomocí injektážního čerpadla s míchačkou Filamos CM-50 COM-F. Do čerstvě zainjektovaných vrtů budou zasouvány odpovídající hřebíky (betonářská ocel průměru 28 mm, na konci závit pro následné ukotvení a stažení s kari sítí). Na každém hřebíku budou umístěny minimálně 2 distanční korunky (vnější průměr distančníků 80 - 90 mm) z důvodu zajištění dostatečného krytí hřebíku – vliv na životnost konstrukce. Po vložení do vrtu budou hřebíky zajištěny proti pohybu (nutnost zajištění pozice závitu – následné ukotvení a

stažení s kari sítí). Osazení kari sítí a zastříkání čerstvým betonem proběhne společně s druhou fází primární jámy.

V druhé fázi výkopu primární jámy bude odkopána zemina až na úroveň dna primární jámy tj. – 6,900 m (493,600 m.n.m. B.p.v.). Veškerá zemina bude odvážena nákladními automobily Tatra na skládku Bukov. Postup výkopu druhé fáze jámy je obdobný s postupem první fáze.

V druhé fázi hřebíkování primární jámy bude provedeno 20 hřebíků délky 4,5 m a 3 drenážní vrty délky 5 m. Drenážní vrty budou prováděny ve sklonu 5° směrem vzhůru (od vodorovné osy – vytékání vody). Do drenážních vrtů budou následně vsunuty zesílené perforované drenážní PE trubky průměru 80 mm. Postup provádění hřebíků je obdobný. Po natvrdnutí injektážní směsi (min. 48 h) bude následovat osazení kari sítí průměru 6 mm, oka 100/100 mm. V části A – B byla navržena kari síť v jedné řadě a stříkaný beton tloušťky 100 mm → dočasné zpevnění stěny. V části B – C byla navržena kari síť ve dvou řadách a stříkaný beton tloušťky 150 mm → požadavek trvalého zpevnění stěny. Kari sítě budou vzájemně spojovány vázacím drátem vždy s přesahem přes 3 oka (300 mm). Krycí vrstva první řady kari sítí bude zabezpečena distančními kroužky 30 mm – umístění nahodile v místech kontaktu se svahem. Vzájemná pozice kari sítí v úseku B – C bude zajištěna navázanými distančními žebříčky výšky 80 mm na první řadu kari sítě. Po osazení sítí následuje jejich zajištění a funkční propojení s hřebíky. Propojení bude realizováno pomocí ocelových roznášecích desek formátu 200/200 mm, tloušťky 8 mm a matice. Dotažení matice bude provedeno pouze „na cit“ tzn. prioritou není napnutí hřebíku, ale zajištění spolupůsobení (stažení) s kari sítí a následně stříkaným betonem. Pro aplikaci stříkaného betonu bude využito čerpadlo Turbosol TSB 215 s vlastním dieslovým pohonem. Primární dopravu čerstvého betonu zajistí autodomíchače Stetter C3 o dopravním objemu 9 m<sup>3</sup>. Čerstvý beton ozn. C 25/30, XC2, Cl 0,2, Dmax 16 mm, S4 bude dopravován z betonárny Olešínky, vzdálené 5 km. Před samotným stříkáním betonu budou ucpány otvory drenážních trubek. Aplikace stříkaného betonu proběhne ve dvou krocích. V prvním kroku bude vytvořena vrstva tloušťky přibližně 10 cm na celé hřebíkované ploše svahu. Ve druhém kroku dojde k nastříkání dalších přibližně 5 cm v části B – C → trvale zpevňovaný svah. Stříkání betonu bude probíhat ze vzdálenosti 1 – 2 m. Minimální dovolené krytí kari sítě je 30 mm. V dolní části bude ponechán nezastříkaný pruh šířky 40 cm z důvodu propojení s kari sítí stěn sekundární jámy.

#### **9.7.6 Sekundární jáma, hřebíkování**

Výkop sekundární jámy bude prováděn dle – S 06 - SCHÉMA VÝKOPU SEKUNDÁRNÍ JÁMY. Hřebíkování stěn sekundární jámy bude prováděno dle – S 10 - SCHÉMA HŘEBÍKOVÁNÍ SEKUNDÁRNÍ JÁMY. Obrys výkopu a zaměření pozice hřebíků a odvodňovacích vrtů bude provedeno geodetem. Výkop a hřebíkování sekundární jámy je rozděleno do dvou fází/ úrovní. Při hřebíkování stěny D – G sekundární jámy budou

vynechány dva průběžné svislé pruhy z důvodu následných výkopů rýh, které jsou napojeny na paty budoucích opěrných stěn v úrovni 2.PP.

V první fázi dojde k odtěžení zeminy/ horniny na úroveň – 8,800 m (491,700 m.n.m. B.p.v.). Dle provedeného hydrogeologického průzkumu se dá předpokládat složitější provádění rozpojování horniny sekundární jámy. Dle průzkumu by se mělo jednat o zvětralé poloskalní/ skalní podloží (dle staré ČSN třída těžitelnosti 5). Z tohoto důvodu bylo pro pásové rypadlo CAT 323D navrženo těžké hydraulické kladivo, kterým bude podloží postupně rozpojováno. Nakládání zeminy/ horniny bude provádět po výměně s rypadlem rypadlo-nakladač JCB 4CX. Odvoz zeminy/ horniny na skládku Bukov budou zajišťovat nákladní automobily Tatra T815.

V první fázi hřebíkování sekundární jámy bude provedeno celkem 29 hřebíků délky 3,5 m. Bude se jednat o hřebíkování stěny ozn. A – C a stěny D – G. Postup provedení vrtů, zainjektování, osazení hřebíků, kari sítí a dotažení je obdobný se stěnami primární jámy. Proběhne propojení provázáním s kari sítěmi primární hřebíkované stěny s přesahem přes 3 oka – 300 mm. Následuje zastříkání čerstvým betonem - úseky stěn A – B a D – G v jedné vrstvě tloušťky 100 mm (osazena jedna kari síť → dočasné zpevnění svahu). Úsek stěny B – C bude proveden ve dvou vrstvách s výslednou tloušťkou 150 mm (osazeny dvě kari sítě → trvalé zpevnění svahu). V dolní části bude ponechán nezastříkaný pruh šířky 40 cm z důvodu propojení s kari sítí druhé fáze hřebíkované sekundární stěny.

V druhé fázi výkopu sekundární jámy bude odtěžena zemina/ hornina až úroveň dna sekundární jámy tj. – 10,650 m (489,850 m.n.m. B.p.v.). Veškerá zemina/ hornina bude odvážena nákladními automobily Tatra na skládku Bukov. Postup výkopu je obdobný s postupem první fáze.

V druhé fázi hřebíkování sekundární jámy bude provedeno 30 hřebíků délky 3,5 m a 3 drenážní vrty délky 4 m. Postup provádění hřebíků a zastříkání betonem je obdobný s postupem první fáze sekundární jámy. V poslední fázi zastříkáme čerstvým betonem až k dolní hraně stěny sekundární jámy. V období jednoho týdne po aplikaci stříkaného betonu bude docházet k ošetřování stříkaných stěn dostatečným množstvím vody, minimálně 3x denně.

Kvalitativní požadavky a kontrolované parametry během realizace jsou uvedeny v bodu č. 10 KZP pro zemní práce a zajištění stavební jámy.

U paty trvale zpevňované stěny svahu (stěna A – C) bude po dokončení základových konstrukcí spodní stavby uložena perforovaná PVC drenážní trubka DN 150 pro zajištění odvodu vod z hřebíkované konstrukce a srážkových vod. Uložení drenážní trubky proběhne do štěrkového polštáře obaleného geotextilií. Drenážní trubka bude napojena na dešťovou kanalizaci v revizní šachtě na jihovýchodním rohu objektu.

### **9.7.7 Rýhy pro základové pasy a patky**

Výkop rýh bude prováděn dle – S 07 - SCHÉMA POSTUPU REALIZACE VÝKOPU RÝH. Obrysy jednotlivých rýh budou postupně vytyčovány geodetem a stabilizovány pomocí dřevěných kolíků (případně betonářské oceli), které budou z důvodu lepší orientace opatřeny barevnými konci. Vytyčení hlavních rohových a lomových bodů bude probíhat vždy před samotným započítáním výkopu, a to vždy pouze v uvažovaném denním plánu výkopu – ostatní body by byly poškozeny pojezdem mechanizace. Po stabilizaci potřebných bodů se pomocí provázku a vápna vyznačí obrysy rýh. Dolní hrana základových pasů je díky svažitému terénu projektována v různých výškových úrovních. Výškovou úroveň dna rýh bude průběžně kontrolovat pomocný dělník ustaveným rotačním laserem BOSCH (nastavení provede mistr pomocí nivelačního přístroje).

Postup výkopů rýh je patrný z přiloženého schématu. Dle provedeného hydrogeologického průzkumu je předpokládáno složitější provádění rozpojování horniny pod úrovní dna primární jámy. Dle průzkumu by se mělo jednat o zvětralé poloskalní/ skalní podloží (dle staré ČSN třída těžitelnosti 5). Z tohoto důvodu bylo pro pásové rypadlo CAT 323D navrženo těžké hydraulické kladivo, kterým bude podloží postupně rozpojováno. Nakládání zeminy/ horniny bude provádět rypadlo-nakladač JCB 4CX pomocí rypadla různých šířek. Odvoz zeminy/ horniny na skládku Bukov budou zajišťovat nákladní automobily Tatra T815. Po strojním výkopu rýh proběhne ruční začištění dna a stěn rýh pomocí těžkých bouracích kladiv s širokým sekáčem.

## **9.8 Jakost a kontrola kvality**

### **9.8.1 Kontrola vstupní**

- Převzetí staveniště; vytyčení inženýrských sítí; kontrola PD, SOD; geodetické body; kontrola předchozích prací

### **9.8.2 Kontrola mezioperační**

- Klimatické podmínky; BOZP; stroje a zařízení; způsobilost pracovníků; dodávka materiálu, skladování; sejmutí ornice; ohraničení staveniště; staveništní přípojky; vytyčení obrysů výkopů; výkop primární jámy; svahování primární jámy; pracovní záběry výkopu, dolní hrany výkopu; zaměření závrtných bodů; kontrola vrtů; injektáž vrtů, vkládání výztužných prvků; kontrola stěn výkopu; vyztužení stěny, kotvení výztuže; stříkání betonu; ošetřování stříkaného betonu; výkop sekundární jámy; výkop rýh, ruční dočištění; odvodnění staveniště, jámy; zabezpečení výkopu; nakládání se zeminou

### 9.8.3 Kontrola výstupní

- Geometrie; povrch stříkaných stěn; kontrola základové spáry

Kontrolní a zkušební plán kvality pro zemní práce a zajištění stavební jámy, včetně popisu kontrolovaných parametrů, je podrobně řešen v bodu č. 10.

## 9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)

Během realizace výkopových prací a zpevnění stavební jámy je nutné dodržovat veškeré předpisy řešící bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

### Závazné zákony a vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

N. V. č. 136/2016 Sb.

- II. Rozsah a způsob ověřování teoretických znalostí a praktických dovedností

\*N. V. č. 591/2006 Sb.

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů
- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopů
- VI. Svahování výkopů

- VII. Zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- N. V. č. 362/2005 Sb.
- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
  - III. Používání žebříků
  - V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
  - XI. Školení zaměstnanců
- Zákon č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- N. V. č. 378/2001 Sb.
- Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojezdových zařízení (1-8)

Vytipovaná rizika/ opatření:

Riziko: Pád do výkopu/ stavební jámy

Opatření: Umístění nápadné překážky do nebezpečného prostoru – 1,5 m před hranou bude napnuta výstražná fólie ve výšce 1,1 m

Riziko: Prochladnutí/ onemocnění pracovníka při práci v chladném období

Opatření: Poskytnutí vhodných OOPP, vytápěné kontejnery (přestávky)

Riziko: Uklouznutí na staveništi → zranění

Opatření: Zpevněné staveništní komunikace, udržování čistoty a průchodnosti

Riziko: Vstup nepovolaných osob

Opatření: Souvislé oplocení výšky min. 1,8 m, uzamykatelný vjezd/ výjezd ze staveniště

Riziko: Pád horniny/ kamene na pracovníka ve stavební jámě

Opatření: Používání OOPP – helma, odstranění nesoudržných částí stěn, okamžité opatření stěn stříkaným betonem

Riziko: Sesuv svahu

Opatření: Dodržování předepsaného svahování, okamžité zajištění stěn hřebíkováním



Riziko: Pád stroje do výkopu

Opatření: Vzdálenost pojezdu stroje od okraje výkopu je dána hmotností stroje, vlastností zeminy a dynamickými účinky, které vyvozuje stroj (min. 1,0 m)

Riziko: Zranění pojezdem těžké techniky – stroje pro zemní práce

Opatření: Seznámení obsluhy stroje s BOZP, používání OOPP – výstražná vesta, signalizační zvuk stroje při pohybu vzad, zákaz pohybu osob v nebezpečném prostoru stroje – školení BOZP

Riziko: Zranění nezajištěným strojem

Opatření: Zajištění stroje proti nežádoucímu pohybu

Riziko: Zranění odletujícími částmi opracovávaných materiálů

Opatření: Používání OOPP – brýle, obličejový štít

Riziko: Zranění koncem betonářské výztuže, vyčnívající armatury

Opatření: Správné skladování materiálu, během realizace překrýt nebezpečný volný konec

Riziko: Pád pracovníků při sestupu do stavební jámy a při výstupu po žebříku

Opatření: Přidržování se příčlím, dobrý technický stav žebříku, přesazení žebříku o 1,1 m nad horní hranu, bezpečné ustavení žebříku

Riziko: Zásah el. proudem

Opatření: Zákaz neodborné manipulace s elektro-instalacemi, pravidelná revize zařízení a kabeláže, zákaz používání poškozených kabelů

Riziko: Manipulace se strojem cizí osobou

Opatření: Uzamknutí a zabezpečení stroje

Riziko: Poškození inženýrských sítí

Opatření: Vyznačení veškerých sítí, seznámení obsluhy strojů s pozicí a trasou sítí

Riziko: Pád materiálu při skládání materiálu hydraulickou rukou

Opatření: Zákaz pohybu osob v manipulačním prostoru při skládce materiálu

Riziko: Poranění očí při aplikaci stříkaného betonu

Opatření: Používání OOPP – brýle, proškolení

Riziko: Nežádoucí pohyb/ pád přepravovaného stroje či nákladu

Opatření: Dostatečné zajištění přepravovaného stroje/ nákladu zodpovědnou osobou. Opakovaná kontrola

Riziko: Únik vysokotlaké hydraulické kapaliny – zasažení pracovníka, ekologická škoda

Opatření: Udržování a kontrolování technického stavu stroje, omezení tření a ohýbání hadic

Riziko: Ztráta stability auta s hydraulickou rukou během vykládky materiálu

Opatření: Plné vysunutí bočních podpěr, ustavení na soudržném podkladu, případné podložení výsuvných podpěr, nepřekračovat povolenou nosnost hydraulické ruky

Riziko: Zranění dynamickými rázy potrubí pro stříkaný beton, porušeným potrubím

Opatření: Pravidelná kontrola technického stavu potrubí, trasování potrubí mimo místa s ostrými výstupky/hranami, zkontrolování spojů potrubí oprávněnou osobou

## 9.10 Ekologie

Stavební práce nebudou mít negativní dopad na životní prostředí. Během stavebních prací nebude docházet k takové hladině hluku, která by narušovala dotčené obytné budovy (nejbližší objekt 48 m – provedena hluková studie, nejvyšší hladina 49,4 dB < 65 dB). Práce budou probíhat v 8,5 hodinových směnách a to od pondělí do pátku (6:00 – 14:30 h). Na zemní práce budou použity stroje v odpovídajícím technickém stavu, které nebudou překračovat stanovené hygienické limity hluku, emisí a nebudou unikajícími provozními kapalinami znečišťovat zeminu (spodní vody). Vozidla, opouštějící staveniště (především v etapě zemních prací), musí být očištěna od nabalené zeminy, aby nedocházelo k znečišťování místních a veřejných komunikací – umístění mycí rampy. Srážková voda ze staveniště bude vsakována, případně díky vyspádaným zpevněným plochám opustí prostor staveniště (vše spádováno 3% směrem na západ – potok Bobrůvka). Uložená zemina na deponii bude překryta souvislou vrstvou geotextilie, která brání v odplavování jemných částic. Použité stavební mechanismy budou odstaveny na určeném místě a bude pod ně podsunuta vana na případné zachycení úniku provozních kapalin. Odpadový materiál, který bude vznikat během zemních prací, bude tříděn dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů.

Tab. 21 - Základní odpady, vznikající během realizace etapy zemních prací

Zatřídění	Kategorie	Název	Způsob likvidace
01 04 09	O	Odpadní písek a jíl	Skládka
20 02 02	O	Zemina a kameny	Skládka
03 01 05	O	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy	Spalovna
13 01 11	N	Syntetické hydraulické oleje	Předání OF
13 02 06	N	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	Předání OF
13 07 01	N	Topný olej a motorová nafta	Spalovna NO
13 07 02	N	Motorový benzín	Spalovna NO
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna
17 04 05	O	Železo a ocel	Výkupna surovin
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka
20 03 04	O	Kal ze septiků a žump	ČOV

Vysvětlivky:

N – Nebezpečný odpad, O – Ostatní odpad, OF – Odborná firma,

Spalovna NO – Spalovna nebezpečného odpadu, ČOV – Čistírna odpadních vod



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. FILIP KUDIOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.**

**BRNO 2018**

## **10. 1 Vstupní kontroly**

### **10. 1. 1 Převzetí staveniště**

Proběhne kontrola hlavní příjezdové komunikace na staveništi, která je navržena z jižní strany. Zpevněná příjezdová komunikace je nezbytná pro zahájení výkopových prací. Zkontrolujeme šířku, kompaktnost a mocnost vrstvy ztuhlého betonového recyklátu – projektovaná mocnost 20 cm, šířka komunikace 3,5 m. Dále proběhne kontrola dopravního značení při napojení příjezdové komunikace na místní komunikaci, která se řídí vyhláškou č. 84/2016 Sb. měnící vyhlášku č. 294/2015 Sb., která upravuje pravidla provozu na pozemních komunikacích. Zejména bude zkontrolováno umístění dopravního značení dle PD - omezení rychlosti na 10 km/h, upozornění na výjezd vozidel stavby, zákaz vjezdu na staveništní komunikaci, STÚJ, dej přednost v jízdě při napojení na místní komunikaci. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Kontrola je provedena jednorázově před začátkem zemních prací, a to vizuálně a měřením (šířka, mocnost). Dále proběhne kontrola řádného vyplnění formuláře o převzetí staveniště mezi investorem a zhotovitelem, včetně všech potřebných kroků s tím spojených. O výsledku bude sepsán protokol a zápis do SD.

### **10. 1. 2 Vytyčení inženýrských sítí**

Proběhne kontrola veškerých inženýrských sítí, které se nacházejí v zájmovém území staveniště a blízkém okolí. Vytyčení je prováděno z důvodu ochrany inženýrských sítí proti poškození během jednotlivých procesů výstavby, převážně pak během zemních prací. Inženýrské sítě budou vytyčeny a proběhne stabilizace jejich trasování pro opakované vyznačení (označení kolíky apod.). Při vytyčování se řídíme PD a normami ČSN 73 0420-1 a ČSN 73 0420-2. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka a geodet. Kontrola proběhne jednorázově, měřením a vizuálně. Bude vyhotoven protokol a zápis do SD.

### **10. 1. 3 Kontrola PD, SOD**

Proběhne kontrola předané PD (investor → zhotovitel), a to její rozsah, aktuálnost, úplnost a správnost. PD musí být ověřena a odsouhlasena autorizovaným inženýrem v oblasti pozemních staveb a musí obsahovat všechny body dle vyhlášky č. 62/2013 Sb. Veškerá dokumentace bude v souladu se Zákonem o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) č. 225/2017 Sb. Dále je předáno platné stavební povolení a vlastnické listy okolních pozemků. Budou ujasněna opatření k ochraně životního prostředí, a to nakládání se zeminou, odpady, řešení odvodu dešťových vod a nakládání se znečištěnými vodami. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem

stavebníka a projektantem. Kontrola proběhne jednorázově, vizuálně. Bude proveden zápis do SD.

#### **10. 1. 4 Geodetické body**

Bude provedena kontrola pozice přebraných geodetických bodů s projektovou dokumentací. Jedná se minimálně o 2 body polohopisné a jeden bod výškový. Kontrolu provede stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka a geodet. Kontrola proběhne jednorázově, měřením. Bude vyhotoven protokol s polohou a popisem jednotlivých geodetických bodů. Bude proveden zápis do SD.

#### **10. 1. 5 Kontrola předchozích prací**

Proběhne kontrola připravenosti prostoru staveniště pro následující proces zemních prací. Kontrola bude zaměřena především na odstranění a likvidaci veškerých křovin a náletových dřevin. Kontrolu provede stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Bude proveden zápis do SD.

### **10. 2 Mezioperační kontroly**

#### **10. 2. 1 Klimatické podmínky**

Proběhne průběžná kontrola klimatických podmínek, které budou porovnávány s požadavky, uvedenými v TP pro danou činnost. Obecné pracovní podmínky, definující teplotní parametry pro jednotlivé činnosti, jsou uvedeny v bodu č. 9.4. Pozornost bude věnována především teplotě, která bude měřena 4x denně. Dále bude v předstihu kontrolována pravděpodobnost dešťových srážek a jiných nežádoucích vlivů počasí. Zemní práce je nutné přerušit při dlouhotrvajícím dešti, který by rozbřednul terén a zamezil tak pohybu mechanismů. Kontrolu provede stavbyvedoucí každý den (teplotu 4x) a to vizuálně a měřením. O klimatických podmínkách provede zápis do SD.

#### **10. 2. 2 BOZP**

Pracovníci, kteří se budou pohybovat po staveništi, musí být řádně proškoleni v oblasti BOZP. Dále proběhne kontrola prokazatelného proškolení – podepsaná listina a vybavení pracovníků pomůckami BOZP (helma, reflexní vesta, pracovní obuv, pracovní oděv a další doplňkové dle druhu prováděné činnosti). Během realizace bude průběžně kontrolováno striktní užívání pomůcek BOZP.

### **10. 2. 3 Stroje a zařízení**

Kontrolujeme technický stav strojů, tj. způsobilost k výkonu určené práce (platnou technickou kontrolu). Je prováděna kontrola hladin provozních kapalin, promazání pohyblivých částí strojů, kontrola funkčnosti výstražných zvuků při pohybu vzad a celková prohlídka mechanického stavu stroje. Po skončení směny musí být stroje zaparkovány na vhodném místě a v zabezpečené poloze. Bude kontrolováno umístění nádob na zachycení případného úniku provozních kapalin. Dle n. v. č. 591/2006 Sb. (ve znění n. v. č.136/2016 Sb.) je zhotovitel povinen seznámit obsluhu stroje s pravidly BOZP. Kontrolu provádí především sám strojník, případně mistr a stavbyvedoucí. Kontrola bude prováděna každý den před započítím prací a to vizuálně a měřením (hladiny kapalin, tlak). Před výjezdem vozidel ze staveniště bude vizuálně zkontrolována jejich čistota – zamezení znečištění přilehlých komunikací. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 4 Způsobilost pracovníků**

Proběhne kontrola způsobilosti pracovníků vykonávat danou činnost. U všech pracovníků bude zkontrolována způsobilost (kvalifikovanost) platným průkazem či certifikátem, který pracovníka opravňuje vykonat danou činnost. Kontrolováno bude také seznámení všech pracovníků s technologickými postupy, riziky na stavbě, plánem BOZP a povinností užívat OOPP. Pracovníci budou také namátkově kontrolováni na přítomnost návykových látek. Kontrola a proškolení se odkazuje na n. v. č. 591/2006 Sb. (ve znění n. v. č.136/2016 Sb.) a na n. v. č. 362/2005 Sb. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, a to jednorázově před započítím dané etapy, následně namátkově při podezření. O kontrole provede protokol a zápis do SD.

### **10. 2. 5 Dodávka materiálu, skladování**

Odpovědné osoby za přejímku dováženého materiálu jsou mistr a stavbyvedoucí. Na základě dodacího listu materiálu bude zkontrolována neporušenost, množství a specifikace materiálu. Zároveň proběhne kontrola shody dodacího a objednáčího listu. Po kontrole dodaného materiálu a shodnosti/ neporušenosti materiálu potvrdí odpovědná osoba přejímku svým podpisem a dodací list uschová. Skladování materiálu bude probíhat na připravených zpevněných plochách. Hutní materiál bude roztříděn a skladován na dřevěných podkladcích dle druhu a délky – svazky opatřeny identifikačními štítky. Pytlovaná injektážní směs bude skladována na paletách – ochrana proti klimatickým vlivům. Skladování materiálů je uvedeno v bodu č. 9.3.3. Do SD bude proveden zápis o dodaném materiálu.

### **10. 2. 6 Sejmutí ornice**

Proběhne kontrola vytyčení a vyznačení prostoru pro skryvku ornice. Dále bude probíhat průběžná kontrola odebírané mocnosti zeminy s případnou korekcí odebrané výšky (dle TP uvažováno 20 cm). Následně bude probíhat kontrola ukládání ornice na deponii, především poloha tělesa dle PD a výška uložení (1,5 m). Po celkovém sejmutí ornice z prostoru bude zkontrolováno překrytí skladované ornice geotextilií z důvodu eroze/vyplavování částic. Kontrolu provede mistr a stavbyvedoucí (případně TDI), a to průběžně během procesu sejmutí ornice. Kontrola bude probíhat vizuálně a měřením (mocnost vrstvy, výška uložení). O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 7 Ohraničení staveniště**

Proběhne kontrola ohraničení prostoru staveniště dočasným stabilním oplocením. Bude kontrolována především celistvost oplocení bez možnosti přístupu nepovolaných osob. Zřízené oplocení musí splňovat požadavky uvedené v nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (ve znění n. v. č. 136/2016 Sb.). Především se jedná o souvislost oplocení a dodržení minimální výšky 1,8 m. Dále proběhne kontrola přístupu na staveniště – hlavní brána na jihu parcely. V blízkosti brány bude viditelně umístěna informativní tabule se základními informacemi a pokyny týkajícími se řešeného prostoru (zákaz vstupu nepovolaných osob, upozornění na nutnost používání OOPP na staveništi, dodržování pravidel BOZP...). Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola proběhne jednorázově, vizuálně. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 8 Staveništní přípojky**

Proběhne kontrola provádění (ukládání, signalizace, trasování) jednotlivých staveništních přípojek dle PD a TP. Součástí kontroly je i přebrání nově zbudovaných funkčních přípojných míst pro napojení objektů ZS (staveništní rozvaděč, přípojný bod pitné vody – dle PD). Kontrolu provádí mistr a stavbyvedoucí. Kontrola probíhá průběžně během samotné realizace přípojek, následně je namátkově kontrolován technický stav. Kontrola bude probíhat vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 9 Vytyčení obrysů výkopů**

Proběhne kontrola vytyčených obrysových bodů primární stavební jámy, sekundární stavební jámy a rýh. Obrysové body budou vyznačeny pomocí dřevěných kolíků či betonářské oceli. Vytyčení provede v předchozím kroku oprávněná osoba pro provádění geodetických prací – geodet a asistentem. Vytyčovací odchylky jsou uvedeny v ČSN 73 0420-2 – půdorysná odchylka  $\pm 20 - 40$  mm a výšková odchylka  $\pm 25 - 50$  mm. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a mistr společně s geodetem. Kontrola proběhne jednorázově po zaměření obrysových bodů, a to vizuálně a měřením (půdorysné rozměry



např. pásmem, výškové např. nivelačním přístrojem). O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 10 Výkop primární jámy**

Proběhne průběžná kontrola provádění výkopových prací primární jámy dle TP. Před samotným výkopem bude zkontrolováno vyznačení jámy (vyvápnění) s patřičným rozšířením dle TP. Bude kontrolováno bezpečnostní pásmo okolo pracovních strojů, které je dáno maximálním dosahem stroje rozšířeným o 2 m. V tomto prostoru je zakázáno zdržování pracovníků z důvodu možného úrazu těžkou technikou. Dále bude probíhat průběžná kontrola dolní úrovně primární jámy pomocí nivelačního přístroje a rotačního laseru. Dle ČSN 73 0205 je max. dovolená odchylka dna stavební jámy  $\pm 40$  mm (první záběr výkopu primární jámy bude proveden s dovolenou výškovou odchylkou  $\pm 20$  cm). Dále bude kontrolována rovinnost dna primární jámy pomocí 3m latě – dovolená odchylka max. 50 mm. Pro zajištění odvozu zeminy (jednosměrně) je dle ČSN 73 6133 nutné zajistit minimální šířku průjezdu 3,5 m – splněno. Kontrolu provádí průběžně stavbyvedoucí s mistrem, a to vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 11 Svahování primární jámy**

Kontrola svahování bude probíhat průběžně během etapy výkopu primární jámy. Bude kontrolován průběžný sklon stěny stavební jámy (východní strana). Dle ČSN 73 6133 byl pro místní druh horniny zvolen dostačující sklon 1:1 (45°) – dovolená odchylka  $\pm 5^\circ$ . Tento sklon vyžaduje i investor jako finální sklon terénu okolí objektu. V severní části bude hřebíkována část stavební jámy svahována/ upravena pod úhlem 15° (dovolená odchylka  $\pm 2^\circ$ ). Kontrolu provádí průběžně mistr (případně stavbyvedoucí), a to vizuálně a měřením. O výsledku bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 12 Pracovní záběr výkopu**

Mistr (stavbyvedoucí) bude provádět průběžnou kontrolu výškových úrovní jednotlivých pracovních záběrů. Primární jáma i sekundární jáma je rozdělena vždy na dva pracovní záběry z důvodu hřebíkování po daných úrovních – TP bod č. 9.7. Mezilehlé úrovně jednotlivých jam budou prováděny s max. dovolenou odchylkou  $\pm 20$  cm. Finální dolní úrovně primární a sekundární jámy budou provedeny s dovolenou odchylkou  $\pm 40$  mm. Kontrolu bude provádět mistr za asistence pomocného pracovníka pomocí nivelačního přístroje a rotačního laseru. O měření bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 13 Zaměření závrtných bodů**

Geodet provede na základě vrtného schématu postupné vytyčení závrtných bodů. Kontroluje se správnost a úplnost (počet) vytyčených bodů pro provedení vrtů. Odvodňovací vrty budou od ostatních vrtů barevně odlišeny. Výšková a směrová odchylka vytyčených bodů  $\pm 25$  mm. Kontrola se provádí opakovaným měřením. Kontrolu provede mistr, o měření provede zápis do SD.

### **10. 2. 14 Kontrola vrtů**

Dovolená směrová a výšková odchylka osy hřebíku v místě zavrtání je  $\pm 100$  mm. Hloubka vrtu pro hřebíky délky 4,5 m a odvodňovací vrty byla stanovena na hodnotu  $\pm 150$  mm ( $\pm 1/30$  délky hřebíky). Hloubka vrtu pro hřebíky délky 3,5 m byla stanovena na hodnotu  $\pm 100$  mm ( $\pm 1/30$  délky hřebíku). Odchylka sklonu vrtu pro hřebíky  $\pm 2^\circ$ , odvodňovací vrty  $\pm 2^\circ$ . Vrtmistr dále na základě zkušenosti kontroluje vlastnosti vrtané zeminy/horniny – shodu s předpokládaným složením. Průběžnou kontrolu provádí mistr společně se stavbyvedoucím. O měření provedou zápis do SD.

### **10. 2. 15 Injektáž vrtů, vkládání výztužných prvků**

Proběhne kontrola čistoty vrtu před zainjektováním cementovou směsí. Bude provedena kontrola poměru v/c injektážní směsi (pevnost min. 25 Mpa), která se musí pohybovat v rozmezí 0,5 – 0,6. Injektáž bude prováděna v celém objemu vrtu – signalizace vytékáním čisté směsi. Ihned po injektáži budou osazeny výztužné pruty, na kterých bude zkontrolováno osazení centrátorů pro zajištění krytí výztužných prvků. Proběhne kontrola zajištění výztužných prvků ve správné poloze dle TP – stabilizace závitové části v poloze pro následné stažení kari sítí. Prokázání únosnosti hřebíků by mělo být provedeno před osazováním výztužných sítí na minimálně 3 hřebících, pravidelně rozmístěných po zpevňovaném svahu. Jedná se o tahovou zkoušku až na mez porušení – budou provedeny 3 přídavné hřebíky v místech určených specialistou, které budou následně porušeny zkouškou (neuvažuje se jejich funkčnost). Výsledné hodnoty budou porovnány s návrhovými a bude vzneseno stanovisko pro následné práce – kladné (pokračování v návazných činnostech), záporné (nutnost přidat další hřebíky). Kontrolu provádí stavbyvedoucí a mistr. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 16 Kontrola stěn výkopu**

Před osazováním výztužných kari sítí na stěny stavební jámy se provede vizuální kontrola čistoty řešených povrchů. Kontrola bude zaměřena především na odstranění nesoudržných částí, které by narušily celistvost stříkané vrstvy čerstvého betonu. V případě rozsáhlejšího znečištění stěny (např. napadanou zeminou) bude povrch otryskán tlakovou vodou. Kontrolu provede mistr, provede zápis do SD.

### **10. 2. 17 Vyztužení stěny, kotvení výztuže**

Bude probíhat průběžná kontrola umísťované výztuže (kari síť 6 mm 100/100 mm). Dočasně stabilizované stěny budou zpevněny jednou vrstvou sítě, kontrola krytí min. 30 mm, stykování sítí min. 300 mm. Trvale stabilizované stěny budou zpevněny dvěma vrstvami sítě. Proběhne kontrola krytí – první vrstva min. 30 mm, druhá vrstva min. 80 mm (distanční žebříčky). Bude probíhat kontrola funkčního propojení výztužných sítí s hřebíky pomocí roznášecí desky a matice (závit na hřebíku). Dotažení bude prováděno „s citem“ vzhledem k aktuální pevnosti injektážní směsi (nesmí dojít k porušení soudržnosti hřebíku a injektážní směsi). Dotahování však nesmí být prováděno dříve než po 48 hodinách. Postup dotahování/napínání bude zkonkretizován odbornou osobou. Průběžnou kontrolu bude provádět mistr společně se stavbyvedoucím. O kontrole provedou zápis do SD.

### **10. 2. 18 Stříkání betonu**

Mistr bude provádět průběžnou kontrolu postupu stříkání čerstvého betonu. Kontrolovat bude nakropení povrchu před aplikací, vhodnost konzistence pro aplikaci a samotný způsob aplikace (tryska kolmo k podkladu, vzdálenost pro aplikaci 1 - 2 m, vrstvení stříkaného betonu do požadované tloušťky, proměřování tloušťky stříkaného betonu, krytí výztuže, opad čerstvého betonu).

### **10. 2. 19 Ošetřování stříkaného betonu**

Po natvrdnutí stříkaného betonu bude kontrolováno dostatečné kropení povrchu stříkaných stěn. Vzhledem k předpokladu nízkých teplot (zvažována i varianta použití urychlovačů tuhnutí z důvodu předpokládaných nízkých teplot – únor, březen) bude dostačující zakropení povrchu 3x denně po dobu min. 7 dní. Teplota povrchu během zrání nesmí překročit 30 °C a klesnout pod 5 °C. Kontrolu ošetřování stříkaného betonu zajistí mistr. O kontrole provede zápis do SD.

### **10. 2. 20 Výkop sekundární jámy**

Proběhne průběžná kontrola provádění výkopových prací sekundární jámy dle TP. Před samotným výkopem bude zkontrolováno vyznačení jámy (vyvápnění) s patřičným rozšířením dle TP. Bude kontrolováno bezpečnostní pásmo okolo pracovních strojů, které je dáno maximálním dosahem stroje, rozšířeným o 2 m. V tomto prostoru je zakázáno zdržování pracovníků z důvodu možného úrazu těžkou technikou. Dále bude kontrolován pojezd těžkých mechanismů, které se nesmí přibližovat k hranám výkopů blíže než 1,5 m (riziko sesuvu). Dále bude probíhat průběžná kontrola dolní úrovně sekundární jámy pomocí nivelačního přístroje. Dle ČSN 73 0205 je max. dovolená odchylka dna stavební jámy  $\pm 40$  mm (první záběr výkopu sekundární jámy bude proveden s dovolenou

výškovou odchylkou  $\pm 20$  cm). Dále bude kontrolována rovinnost dna sekundární jámy pomocí 3m latě – dovolená odchylka max. 50 mm. Pro zajištění odvozu zeminy (jednosměrně) je dle ČSN 73 6133 nutné zajistit minimální šířku průjezdu 3,5 m – splněno. Kontrolu provádí průběžně stavbyvedoucí s mistrem, a to vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 21 Výkop rýh, ruční dočištění**

Bude probíhat kontrola postupu výkopových prací dle TP. Před samotným výkopem bude zkontrolováno vyznačení pasů a patek (vyvápnění) s patřičným rozšířením (pro Ž-B patky) dle TP. Bude kontrolováno bezpečnostní pásmo okolo pracovních strojů, které je dáno maximálním dosahem stroje rozšířeným o 2 m. V tomto prostoru je zakázáno zdržování pracovníků z důvodu možného úrazu těžkou technikou. Dále bude kontrolován pojezd těžkých mechanismů, které se nesmí přibližovat k hranám výkopů blíže než 1,5 m (riziko sesuvu). Bude probíhat průběžná kontrola dolní úrovně výkopů pomocí nivelačního přístroje. Dle ČSN 73 0205 je max. dovolená odchylka (výšková) dna rýh  $\pm 25 - 50$  mm. Proběhne kontrola svislosti stěn - dovolená odchylka  $\pm 30$  mm. Dovolená odchylka půdorysných rozměrů  $\pm 20$  mm - 40 mm. Pro zajištění odvozu zeminy (jednosměrně) je dle ČSN 73 6133 nutné zajistit minimální šířku průjezdu 3,5 m – splněno. Kontrolu provádí průběžně stavbyvedoucí s mistrem, a to vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 22 Odvodnění staveniště, jámy**

Proběhne kontrola systému případného odvodnění (nevhodné klimatické podmínky) stavební jámy - ochrana proti zatopení a podmáčení dle ČSN EN 1997 -1. Bude se jednat o kontrolu pomocných rýh pro svedení případných srážkových vod do záchytných míst, odkud budou přečerpány do místního potoka. Dále bude kontrolována funkčnost a zabezpečení zařízení na čerpání srážkových vod (kalová čerpadla). Kontrolu provádí průběžně mistr a stavbyvedoucí vizuálně. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 2. 23 Zabezpečení výkopu**

Průběžně bude probíhat kontrola zabezpečení výkopu proti pádu osob a předmětů. Kontrolován bude systém kolektivní ochrany zabezpečení stavební jámy dle n. v. č. 591/2006 Sb. (ve znění n. v. č.136/2016 Sb.) a n. v. č. 362/2005 Sb. Z možných variant zabezpečení byl vybrán systém zabezpečení pomocí výstražné pásky v úrovni 1,1 m, která bude průběžně natažena ve vzdálenosti min. 1,5 m od hrany jámy. Kontrolu provádí průběžně mistr, stavbyvedoucí, případně TDS. Kontrola bude prováděna vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

## **10. 2. 24 Nakládání se zeminou**

Během celého procesu zemních prací je nutné věnovat pozornost způsobu nakládání se zeminou. Bude kontrolováno množství zeminy, která bude uschována na deponii (veškerá ornice a část zeminy z primární jámy – dle TP). Na deponii bude prováděna kontrola separace ukládání ornice od zbývající zeminy – pozice dle PD. Bude probíhat kontrola ukládání do maximální výšky 1,5 m. Po uložení zeminy bude zkontrolováno ošetření skládky překrytím geotextilií z důvodu eroze a odplavování částic. Zbylá zemina bude odvážena na skládku do Bukova. Průběžnou kontrolu bude provádět mistr, stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka, a to vizuálně, případně měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

## **10. 3 Výstupní kontroly**

### **10. 3. 1 Geometrie**

Proběhne kontrola provedených výkopových prací dle PD. Kontrolují se mezní odchylky od PD (dány normou ČSN 73 0205) – dovolená odchylka dna stavební jámy  $\pm 40$  mm, rovinnost dna jámy pomocí 3m latě – dovolená odchylka max. 50 mm. Pro rýhy odchylka svislosti stěn  $\pm 30$  mm, půdorysná odchylka  $\pm 20$  mm – 40, výšková odchylka dna rýh  $\pm 25 - 50$  mm, rovinnost dna rýh pomocí 3m latě – dovolená odchylka max. 50 mm. Dále proběhne kontrola svahování primární jámy, kde byl zvolen sklon svahu 1:1 (45°) – možná odchylka  $\pm 5^\circ$ . Kontrola bude prováděna pomocí 3m latě, pásma a nivelačního přístroje. Kontrolu provede jednorázově mistr, stavbyvedoucí a TDS po dokončení výkopových prací. Kontrola bude probíhat vizuálně a měřením. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 3. 2 Povrch stříkaných stěn**

Proběhne vizuální kontrola provedených stříkaných stěn. Bude kontrolován rozsah provedení dle TP a PD, kompaktnost povrchu a krytí výztuže. Kontrolu provede stavbyvedoucí, mistr a TDS. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### **10. 3. 3 Kontrola základové spáry**

Proběhne kontrola čistoty a rovinnosti základové spáry. Spára nesmí být blátivá a rozbředlá. Pokud by hrozilo bezprostřední riziko narušení základové spáry vlivem povětrnostních podmínek, bude ponechána vrstva přibližně 100 - 150 mm pro pozdější sejmutí před prováděním základových konstrukcí. Proběhne kontrola rovinnosti základové spáry, která musí být  $\pm 50$  mm (měřeno 3m latí). Vzhledem k charakteru terénu se předpokládá srovnání základové spáry zhutněným štěrkopískem či podkladním betonem –

dle posouzení statika. Kontrolu provede jednorázově mistr, stavbyvedoucí, TDS a statik po dokončení výkopových prací. O kontrole bude proveden zápis do SD.

## **10.4 Tabulka KZP**

P.1.7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY – TAB. je součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 11. JINÉ ZADÁNÍ: POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. FILIP KUDIOVSKÝ

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. JIŘÍ ŠLANHOF, Ph.D.

BRNO 2018

P.1.8 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY je součástí přílohy P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY. Položkový rozpočet včetně výkazů výměr byl zpracován v programu BUILDpowerS.



## ZÁVĚR

Ve své diplomové jsem se zabýval realizací stavby základní školy v Bobrové. V úvodní části byla vypracována technická zpráva, která obsahuje základní popis řešeného objektu a charakteristiku souvisejících stavebních objektů. Následuje koordinační situace stavby s vyznačením napojení staveniště na dopravní infrastrukturu, včetně vyznačení navrženého dopravního značení v prostoru nájezdu na místní komunikaci. Objektový časový a finanční plán stavby byl zpracován jako řádkový harmonogram na základě časového plánu hlavního objektu. Další částí práce je studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu. Zde jsou zjednodušeně popsány jednotlivé kroky postupu realizace, strojní sestava, personální obsazení, způsob kontroly prací a BOZP.

V dalším bodu jsem zpracoval projekt zařízení staveniště pro tři navazující etapy stavby – zemní práce, HSV a PSV. Projekt ZS řeší v textové části napojení na dopravní a technickou infrastrukturu, popis budování a likvidace objektů ZS během realizace stavby, zpevněné plochy, objekty ZS, nakládání s odpady, zásady bezpečnosti a ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS. Ve výkresové části je pro každou etapu vypracován výkres zařízení staveniště. V následujícím bodu byl proveden návrh potřebných stavebních strojů a mechanismů, které budou postupně využívány během realizace objektu základní školy. Pro jednotlivé mechanismy byl určen termín nasazení a technický popis hlavních parametrů. Detailněji byl řešen samostavitelný věžový jeřáb Liebherr, pro který bylo řešeno dimenzování, doprava na staveniště, potřebný základ a způsob postavení na staveništi.

Pro celou stavbu je v programu MS Project vypracován časový plán. Výstupem grafické části je řádkový harmonogram s popisem a délkou trvání jednotlivých činností včetně vyznačení vazeb a kritické cesty. Ze sestaveného časového plánu je zřejmá předpokládaná doba realizace objektu (8. 1. 2018 – 22. 2. 2019). Časový plán posloužil jako podklad pro vypracování histogramů pracovníků v čase a plánu zajištění vybraných materiálových zdrojů pro hrubou stavbu. Materiálové zdroje byly zpracovány z důvodu přehlednosti v sedmi barvách dle druhu a místa odběru materiálu. Pro odběrná místa byly naznačeny dopravní trasy materiálu. V programu BUILDpowerS byl zpracován položkový rozpočet hrubé stavby s výkazy výměr.

V druhé části práce jsem se zaměřil na zdánlivě nejproblematičtější etapu realizace stavby – zemní práce a zpevnění stavební jámy. V poskytnutých podkladech nebyly zemní práce ani způsob zajištění stěn stavební jámy řešeny. Na základě dostupné literatury jsem vypracoval schematický návrh hřebíkování stěn stavební jámy a zpevnění povrchu stěn stříkaným betonem. Pro etapu zemních prací a zajištění stavební jámy byl vypracován technologický předpis, který obsahuje soupis materiálů, dopravu, personální obsazení,

nasazení strojů, vlastní postup realizace od přípravy příjezdové komunikace až po výkop rýh pro základové pasy a patky, kontrolu kvality, bezpečnost a ekologii. V souvislosti s TP bylo vypracováno několik pracovních schémat, které graficky doplňují uvažovaný způsob realizace a postup prací. V návaznosti na kontrolu kvality byl vypracován kontrolní a zkušební plán kvality pro zemní práce a zajištění stavební jámy.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

### • NORMY:

- ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti, březen 1995
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, leden 1997
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, únor 2010 + Z1 říjen 2016
- ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky, červenec 2002
- ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky, červenec 2002
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemního vedení technického vybavení, srpen 2003
- ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací - Horninové kotvy
- ČSN 73 0210 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton - Část 2: Provádění
- ČSN EN 14490 Provádění speciálních geotechnických prací - Hřebíkování zemin
- ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton - Část 1: Definice, specifikace a shoda
- ČSN EN 1779-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

### • ZÁKONY A VYHLÁŠKY:

- N. V. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti, duben 2016
- N. V. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, září 2005

- N. V. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění novely n. v. č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, leden 2003
- N. V. 365/2005 Sb. Nařízení vlády o emisích znečišťujících látek ve výfukových plynech zážehových motorů některých nesilničních mobilních strojů, ve znění novely n. v. č. 365/2005 Sb. Nařízení vlády o emisích znečišťujících látek ve výfukových plynech zážehových motorů některých nesilničních mobilních strojů, leden 2006
- Z. Č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění novely zákona č. 225/2017, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, leden 2018
- V. Č. 62/2013 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, březen 2013
- V. Č. 84/2016 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, březen 2016
- V. Č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů, březen 2016

#### • LITERATURA:

- HERLE, Ing. Vítězslav, a ARCADIS Geotechnika a. s. *TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ: KAPITOLA 30 SPECIÁLNÍ ZEMNÍ KONSTRUKCE* [online]. 2009, 9/2009, , 38 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_6\\_TKP/TKP\\_30.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_6_TKP/TKP_30.pdf)
- HERLE, Ing. Vítězslav, a ARCADIS Geotechnika a. s. *TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ: KAPITOLA 4 ZEMNÍ PRÁCE* [online]. 2009, 12/2009, , 34 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/5439920-Kapitola-4-zemni-prace.html>
- ALDORF, DRSC, Prof. Ing. Josef a Ing. Lukáš ĎURIŠ. *ALTERNATIVNÍ MOŽNOSTI MATEMATICKÉHO MODELOVÁNÍ STABILITY SVAHŮ SANOVANÝCH HŘEBÍKOVÁNÍM* [online]. , 8 [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/science/seminar2007/pics/09.pdf>
- BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

- LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.;Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

### • INTERNETOVÉ STRÁNKY:

- *Staveništní rozvaděč* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.elplast-kpz.cz/stavenistni-rozvadec-per-st-40a-modul>
- *Objekty ZS (kontejnery)* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://toitoi.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-kontejnery>
- *Mycí rampa* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.kmbss.cz/1/10/Myci-rampa-Express-Top-k-polozeni-pouze-na-zem>
- *Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/ita/products/construction-machines/tower-cranes/fast-erecting-cranes/k-cranes/details/83190.html>
- *Osobo-nákladní stavební výtah NOV* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.hozholub.cz/stavebni-vytahy/?cap=11854>
- *Dorez Liebherr 744 L* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.liebherr.cz/CMS/downloads/PR734-PR744-CZ-small.pdf>
- *Nákladní automobil Tatra T815 (6x6)* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec/>
- *Rypadlo-nakladač JCB 4CX* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://vivastav.triformedia.cz/wp-content/uploads/2017/01/JCB-4CX.pdf>
- *Pásové rypadlo CAT 323D* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: [http://www.zeppelin.sk/public/data/cat\\_data/rent/548/323D.pdf](http://www.zeppelin.sk/public/data/cat_data/rent/548/323D.pdf)
- *Vibrační válec CAT CB-224E* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: [http://www.zeppelin.sk/public/data/cat\\_data/rent/538/CB224E.pdf](http://www.zeppelin.sk/public/data/cat_data/rent/538/CB224E.pdf)
- *Tahač Mercedes Benz Arocs 1851 HAD s 3 nápravovým podvalníkem Goldhofer* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.vlkdoprava.cz/podvalniky>
- *Vrtná souprava Massenza MM4* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.massenzarigs.it/cz/contenuti/124/vrtn%C3%A1-souprava-mm4.html>

- Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215 [online]. In: . [cit. 2018-01-10].  
Dostupné z: <http://www.pumevek.cz/1-dopravnik-betonovych-smesi-betonpumpa-typ-tsb-215.html>
- Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOS CM-50 COM-F [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/injektazni-technika/injektazni-a-omitaci-cerpadla/>
- Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C [online]. In: . [cit. 2018-01-10].  
Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- Nákladní automobil MAN TGA 33.400 s hydraulickou rukou PK 27002 D [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.mepo.cz/autodoprava/man-tga-33-400-hydr-ruka.html>
- Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI 150MT35 diesel [online]. In: . [cit. 2018-01-10].  
Dostupné z: <http://www.greenmech.cz/projekt/stepkovac-eco-combi-ecm150mt35d>
- Autočerpadlo Schwing S 28 X [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-28-x.html>
- Silo na suché směsi, silosklápěč Scania P420 CB 8x4 HHZ, silodofukovač MAN TG-A 35.430 M 8x4 SILO [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: [http://www.cemix.cz/data/images/PDF%20soubory/Cemix\\_doprava.pdf](http://www.cemix.cz/data/images/PDF%20soubory/Cemix_doprava.pdf)
- Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5, dopravní čerpadlo PFT ZP 3 XL FU 400 [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.pft.eu/www/cs/index.php>
- Hutní materiál [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.ferasro.cz/cs/sekce/21/kontakty>
- Tvorba dopravních tras (výřezy mapového podkladu) [online]. In: . [cit. 2018-01-10].  
Dostupné z: <https://en.mapy.cz/zakladni?x=16.6333010&y=49.2000010&z=11&base=ophoto>
- Normy (platnost) [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://seznamcsn.agentura-cas.cz/vyhledavani.aspx>
- Zdroj zákonů, nařízení vlády a vyhlášek [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- Naučné zdroje způsobu hřebíkování (soil nailing process) [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/results?search\\_query=soil+nailing](https://www.youtube.com/results?search_query=soil+nailing)

- *Katastrální mapy, vlastníci parcel* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- *Specifikace betonů* [online]. In: . [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.frischbeton.cz/specifikace-betonu.php>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

ZS – zařízení staveniště  
 SO – stavební objekt  
 ČOV – čistírna odpadních vod  
 NN – nízké napětí  
 1.NP – první nadzemní podlaží  
 1.PP – první podzemní podlaží  
 BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci  
 THP – technicko-hospodářští pracovníci  
 PD – projektová dokumentace  
 SOD – smlouva o dílo  
 IČO – identifikační číslo osoby  
 DIČ – doplňkové identifikační číslo subjektu  
 ZŠ – základní škola  
 TSP – tělesně postižené osoby  
 Ž-B – železo-beton  
 PVC – polyvinylchlorid  
 HUP – hlavní uzávěr plynu  
 STL – středotlak  
 THU – technicko-hospodářské ukazatele  
 HSV – hlavní stavební výroba  
 PSV – přidružená stavební výroba  
 OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky  
 SD – stavební deník  
 TP – technologický předpis  
 PT – původní terén  
 UT – upravený terén  
 B.p.v. – Balt po vyrovnání  
 ČSN – Česká státní norma  
 N. V. – nařízení vlády  
 Z. Č. – zákon číslo

## **SEZNAM OBRÁZKŮ:**

- Obr. 1 - Dílčí staveništní rozvaděč
- Obr. 2 - Půdorys šatny (BK1)
- Obr. 3 - Pohled kontejner šatny (BK1)
- Obr. 4 - Půdorys kontejner hygieny, WC (SK1)
- Obr. 5 - Pohled kontejner hygieny, WC (SK1)
- Obr. 6 – Fekální tank
- Obr. 7 – Ocelové schůdky
- Obr. 8 - Pohled sklad (LK1)
- Obr. 9 - Půdorys sklad (LK1)
- Obr. 10 - Kontejner na stavební suť
- Obr. 11 - Kontejner na plasty
- Obr. 12 - Kontejner na papír
- Obr. 13 - Kontejner na SKO
- Obr. 14 - Mycí rampa Express Top
- Obr. 15 - Věžový jeřáb Liebherr 65 K.1 v přepravní poloze
- Obr. 16 - Stavební výtah NOV 650 Stros
- Obr. 17 - Označení prostoru staveniště
- Obr. 18 - Dozer Liebherr PR 744 L
- Obr. 19 – Parametry dozeru Liebherr
- Obr. 20 - Rypadlo-nakladač JCB 4CX
- Obr. 21 – Parametry rypadlo-nakladače
- Obr. 22 – Parametry pásového rypadla CAT 323D
- Obr. 23 – Dosah pásového rypadla
- Obr. 24 – Nákladní automobil Tatra T815 (6x6)
- Obr. 25 – Vibrační válec CAT CB-224E
- Obr. 26 – Tahač Mercedes Benz Arocs s podvalníkem Goldhofer
- Obr. 27 – Mobilita vrtné soupravy
- Obr. 28 – Vrtná souprava Massenza MM4
- Obr. 29 – Čerpadlo na stříkaný beton TURBOSOL TSB 215
- Obr. 30 – Injektážní čerpadlo s míchačkou FILAMOC CM-50 COM-F
- Obr. 31 – Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C
- Obr. 32 - Nákladní automobil MAN TGA s hydraulickou rukou
- Obr. 33 – Štěpkovač GreenMech ECO-COMBI
- Obr. 34 – Autočerpadlo Schwing S 28 X
- Obr. 35 – Pracovní dosah autočerpadla Schwing S 28 X
- Obr. 36 – Silniční panel 3 x 2 m
- Obr. 37 – Základ pod věžový jeřáb
- Obr. 38 – Pozice kritických těles
- Obr. 39 – Ověření nejkritičtějšího tělesa
- Obr. 40 – Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1



Obr. 41 – Dopravní trasa věžového jeřábu  
 Obr. 42 – Zatáčka 90° (Osová Bitýška)  
 Obr. 43 – Zatáčka 90° (Křižanov)  
 Obr. 44 - Problematická křižovatka (Křižanov) → nadjetí  
 Obr. 45 – Zatáčka 90° (Moravec)  
 Obr. 46 – Věžový jeřáb v přepravní poloze  
 Obr. 47 – Schéma postupu montáže věžového jeřábu na staveništi  
 Obr. 48 – Stavební výtah NOV 650 Stros  
 Obr. 49 – Mycí rampa Express Top  
 Obr. 50 – Silo na suché směsi  
 Obr. 51 – Silosklápěč Scania (sklopení sila)  
 Obr. 52 – Silosklápěč Scania P420 CB 8x4 HHZ  
 Obr. 53 – Silodofukovač MAN – čelní pohled  
 Obr. 54 – Silodofukovač MAN TG-A 35.430 M 8x4 SILO  
 Obr. 55 – Strojní zařízení na lití podlah  
 Obr. 56 – Horizontální kontinuální míchačka  
 Obr. 57 – Dopravní čerpadlo pro strojní omítání  
 Obr. 58 – Sestava (kontinuální míchačka, dopravní čerpadlo)  
 Obr. 59 – Odběrná místa materiálů  
 Obr. 60 – Dopravní trasa 1 (Gremis)  
 Obr. 61 – Dopravní trasa 2 (lom Mirošov)  
 Obr. 62 – Dopravní trasa 3 (hutní materiál Nové Veselí)  
 Obr. 63 – Dopravní trasa 4 (stavebniny Maršovice)  
 Obr. 64 – Dopravní trasa 5 (betonárna Olešínky)  
 Obr. 65 – Dopravní trasa 6 (pila Nové Město na Moravě)  
 Obr. 66 – Dopravní trasa 7 (sídlo dodavatele PKS stavby)

## SEZNAM TABULEK:

Tab. 1 - Výsledky zjednodušeného geologického průzkumu  
 Tab. 2 - Základní odpady, vznikající během realizace hrubé stavby  
 Tab. 3 - Výpočet instalovaného příkonu P1, varianta 1 (HSV)  
 Tab. 4 - Výpočet instalovaného příkonu P1, varianta 2 (PSV)  
 Tab. 5 - Výpočet instalovaného příkonu P2  
 Tab. 6 – Výpočet instalovaného příkonu P3  
 Tab. 7 – Výpočet maximální spotřeby vody za den Sv  
 Tab. 8 - Výpočet maximální spotřeby vody za den Sh  
 Tab. 9 – Součtová maximální spotřeba vody za den  
 Tab. 10 - Základní odpady, vznikající během realizace hrubé stavby  
 Tab. 11 – Tabulka ekonomického vyhodnocení nákladů na ZS  
 Tab. 12 – Tabulka kritických těles pro věžový jeřáb  
 Tab. 13 – Legenda barev dopravních tras materiálů

- Tab. 14 - Výsledky zjednodušeného geologického průzkumu, zatřídění
- Tab. 15 - Objemové hmotnosti zemin, nakypření
- Tab. 16 - Ornice
- Tab. 17 - Objemy výkopových prací
- Tab. 18 - Tabulka ocelových prvků pro zpevnění stavební jámy
- Tab. 19 - Tabulka materiálů na bázi cementu pro zpevnění stěn stavební jámy
- Tab. 20 - Materiály zpevněných ploch staveniště
- Tab. 21 - Základní odpady, vznikající během realizace etapy zemních prací

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

### **P.1 HLAVNÍ PŘÍLOHY**

- P.1.1 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ
- P.1.2 BILANCE PRACOVNÍKŮ PO TÝDNECH
- P.1.3 BILANCE PRACOVNÍKŮ PO MĚSÍCÍCH
- P.1.4 ČASOVÝ PLÁN BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE OBJEKTŮ ZS
- P.1.5 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU
- P.1.6 TECHNOLOGICKÝ NORMÁL
- P.1.7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY – TAB.
- P.1.8 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY
- P.1.9 ČASOVÝ PLÁN NASAZENÍ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

### **P.2 VÝKRESY**

- V 01 – SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ
- V 02 – VÝKRES ZS PRO ZEMNÍ PRÁCE
- V 03 – VÝKRES ZS PRO HSV
- V 04 – VÝKRES ZS PRO PSV

### **P.3 SCHÉMATA**

- S 01 - SCHÉMA MAJETKO-PRÁVNÍCH VZTAHŮ LOKALITY
- S 02 - SCHÉMA ULOŽENÍ ZEMINY NA DEPONII
- S 03 - PRACOVNÍ SCHÉMA ZEMNÍCH PRACÍ, VIZUALIZACE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ
- S 04 - SCHÉMA SKRÝVKY ORNICE PROSTORU STAVENIŠTĚ
- S 05 - SCHÉMA VÝKOPU PRIMÁRNÍ JÁMY
- S 06 - SCHÉMA VÝKOPU SEKUNDÁRNÍ JÁMY
- S 07 - SCHÉMA POSTUPU REALIZACE VÝKOPU RÝH
- S 08 - SCHÉMA HŘEBÍKOVÁNÍ STAVEBNÍ JÁMY
- S 09 - SCHÉMA HŘEBÍKOVÁNÍ PRIMÁRNÍ JÁMY
- S 10 - SCHÉMA HŘEBÍKOVÁNÍ SEKUNDÁRNÍ JÁMY